

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI-FRAKSI ETANOL DARI DAUN
MENGKUDU (*Morinda citrifolia*. L) TERHADAP BAKTERI *Mycobacterium
tuberculosis***



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Farmasi
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
UIN Alauddin Makassar

Oleh :

LAELA MAGFIRAH

NIM : 70100114047

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UIN ALAUDDIN MAKASSAR**

2018

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Laela Magfirah
NIM : 70100114047
Tempat, Tanggal Lahir : Makassar, 12 Juli 1996
Jurusan/Prodi/Konsentrasi : Farmasi
Alamat : Hertasning baru, Kompleks Permata Hijau
Lestari, Blok P7/16
Judul : Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi-Fraksi
Etanol dari Daun Mengkudu (*Morinda
citrifolia* L.) Terhadap Bakteri
Mycobacterium tuberculosis

Menyatakan bahwa Skripsi ini benar adalah hasil karya penulis sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, atau dibuat oleh orang lain sebagian atau seluruhnya maka Skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Samata-Gowa, Agustus 2018

Penyusun,

Laela Magfirah

70100114047

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “ Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi-Fraksi Etanol dari Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Terhadap Bakteri *Mycobacterium tuberculosis*” yang disusun oleh **Laela Magfirah**, NIM : 70100114047, Mahasiswa Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, diuji dan dipertahankan dalam Ujian Sidang Skripsi yang diselenggarakan pada hari **Rabu, 15 Agustus 2018 M** yang bertepatan dengan tanggal **3 Dzuhijjah 1439 H**, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Jurusan Farmasi.

Samata, Gowa, 15 Agustus 2018 M

3 Dzuhijjah 1439 H

DEWAN PENGUJI:

Ketua	: Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M. Sc.	(.....)
Sekretaris	: Mukhriani, S.Si., M.Si., Apt.	(.....)
Pembimbing I	: Dra. Hj. Faridha Yenny Nonci, M.Si., Apt.	(.....)
Pembimbing II	: Afrisusnawati Rauf, S.Si., M.Si., Apt.	(.....)
Penguji I	: Khaerani, S.Farm., M.Farm.Klin., Apt.	(.....)
Penguji II	: Dr. Wahyuddin G, M.Ag.	(.....)



Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M. Sc.
NIP. 19550203 198312 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas segala limpahan rahmat dan hidayah yang telah diberikan oleh Allah SWT. Kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi “Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi-Fraksi Etanol dari Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Terhadap Bakteri *Mycobacterium tuberculosis*” yang merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar setelah melalui proses yang panjang dan menapaki berbagai rintangan dalam usaha mengejar ilmu. Tak lupa salam dan salawat yang selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, merupakan suri tauladan yang wajib dicontoh bagi seluruh ummatnya.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan dan dukungan dari banyak pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung, berupa motivasi, pikiran, serta petunjuk-petunjuk sehingga skripsi ini dapat terselesaikan sebagaimana mestinya.

Terkhusus ucapan terima kasih penulis haturkan sebesar-besarnya kepada orang tua tercinta, Ayahanda H. Andi. Muh. Faesal, dan ibunda saya Hj. Erni El Gani serta, kakak saya Muftihatul Karimah, dan Muftihatul Rahmah, adik saya A. Najihah Mar’ah, yang telah memberikan seluruh kasih sayang, pengorbanan serta dukungan penuhnya, baik berupa materi, nasehat, semangat dan doa yang tulus, serta keluarga yang senantiasa memberikan restu dan do’anya, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, kiranya amanah yang diberikan penulis tidak disia-siakan.

Rasa terima kasih penulis kepada semua pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Olehnya itu pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada Bapak/Ibu :

1. Prof. Dr. Musafir Pababbari, M.Si., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar,
2. Prof. Mardan, M.Ag., selaku Wakil Rektor I, Bapak Prof. Dr. H. Lomba Sultan, M.A., selaku Wakil Rektor II, Ibu Prof. Siti Aisyah, M.A.,Ph.D, selaku Wakil Rektor III, Bapak Prof. Hamdan Juhannis, M.A.,Ph.D, selaku Wakil Rektor IV Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar,

3. Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,
4. Dr. Nur Hidayah, S.Kep., Ns., M.Kes., selaku Wakil Dekan I, Dr. Andi Susilawaty, S.Si., M.Kes., selaku Wakil Dekan II, dan Prof.Dr. Mukhtar Luthfi, M.Pd., selaku Wakil Dekan III Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,
5. Haeria, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar
6. Mukhriani, S.Si., M.Si., Apt, selaku Sekretaris Program Studi Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar
7. Dra. Hj. Faridha Yenny Nonci, M.Si., Apt., selaku pembimbing pertama yang telah banyak memberikan bantuan dan pengarahan, serta meluangkan waktu dan pikirannya dalam membimbing penulis,
8. Afrisusnawati Rauf, S.Si., M.Si., Apt selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bantuan dan pengarahan, serta meluangkan waktu dan pikirannya dalam membimbing penulis,
9. Khaerani, S.Farm., M.Farm.Klin., Apt selaku penguji kompetensi yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan serta meluangkan waktunya untuk memberikan koreksi dan saran dalam penyusunan skripsi ini,
10. Dr. Wahyuddin G., M.Ag selaku penguji agama yang telah banyak memberikan arahan dan saran dalam penyusunan skripsi ini,
11. Munifah Wahyudin, S.Farm., M.Sc., Apt dan Muh. Ikhlas Arsul, S.Farm., M.Si., Apt, selaku pelaksana seminar proposal, hasil dan ujian munaqasyah.
12. Seluruh Dosen, staf, laboran dan keluarga besar Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar atas curahan ilmu pengetahuan dan segala bantuan yang diberikan pada penulis sejak menempuh pendidikan farmasi hingga saat ini,

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan pada penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan skripsi ini ke depannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT. Aamiin. Wassalam

Makassar, Agustus 2018

Laela Magfirah

70100114047



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1. Tujuan Penelitian	4
2. Manfaat Penelitian	5
D. Definisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian	5
1. Definisi Operasional	5
2. Ruang Lingkup Penelitian	6
E. Kajian Pustaka	5
BAB II TINJAUAN TEORITIS	8
A. Uraian Tanaman	8
1. Klasifikasi Tanaman.....	8
2. Morfologi Tanaman	8
3. Kandungan Kimia	9
B. Uraian Mikroba Uji	10
1. Klasifikasi Bakteri	10
2. Sifat dan Morfologi	10
3. Metode Uji Bakteri <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	11

C. Ekstraksi Simplisia	14
1. Tujuan Ekstraksi	14
2. Jenis-Jenis Ekstraksi	14
D. Fraksinasi.....	15
E. Metode Pemisahan Secara Kromatografi Lapis Tipis	16
F. Kromatografi Cair Vakum.....	17
G. Kromatografi Kolom.....	18
H. Penyakit Tuberkulosis Paru	19
1. Definisi	19
2. Epidemiologi	19
3. Gejala Tuberkulosis	20
4. Penatalaksanaan Penanggulangan Tuberkulosis	21
I. Tinjauan Islam	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
A. Jenis dan Lokasi Penelitian	25
1. Jenis Penelitian	25
2. Lokasi Penelitian	25
B. Pendekatan Penelitian	25
C. Populasi dan Sampel	25
1. Populasi Penelitian	25
2. Sampel Penelitian	25
D. Instrumen Penelitian	25
1. Alat	25
2. Bahan	26
E. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	26
1. Penyiapan Sampel	26
2. Ekstraksi Sampel	27
3. Fraksinasi	27
F. Prosedur Pengujian Antituberkulosis	28
1. Pembuatan Media Cair <i>MiddleBrook 7H9</i>	28

2. Pembuatan Stok Larutan Fraksi	28
3. Suspensi Bakteri <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	28
4. Metode MODS	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
A. Hasil Penelitian	30
1. Hasil Ekstraksi	30
2. Pemisahan Senyawa dengan Metode KLT	30
3. Hasil Fraksi Ekstrak Etanol 96% Melalui KCV	30
4. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etanol Daun Mengkudu Terhadap <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	31
B. Pembahasan	32
BAB V PENUTUP	42
A. Kesimpulan	42
B. Implikasi Penelitian	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN-LAMPIRAN	47
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	59



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Ekstraksi Daun Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.)	30
2. Hasil Fraksi Ekstrak Etanol 96% Daun Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.) ..	31
3. Hasil Skrining Aktivitas Antibakteri Fraksi Etanol Daun Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.) Terhadap Bakteri <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Hasil Identifikasi Profil Ekstrak Tanaman Daun Mengkudu	52
2. Proses Fraksinasi Daun Mengkudu	53
3. Hasil Fraksinasi Daun Mengkudu dengan Eluen Etil Asetat : Metanol (15:1) Menggunakan Kromatografi Cair Vakum	54
4. Hasil Uji Antituberkulosis Fraksi Tanaman Daun Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.) Menggunakan Metode MODS (<i>Microscopic-observed drug susceptibility assay</i>)	55



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Kerja Alur Penelitian.....	47
2. Skema Kerja Proses Penyiapan Sampel Daun Mengkudu	48
3. Skema Kerja Pembuatan Media Cair <i>MiddleBrook 7H9</i>	49
4. Skema Kerja Suspensi Bakteri <i>Mycobacterium Tuberculosis</i>	50
5. Skema Kerja Metode MODS	51



ABSTRAK

Nama Penulis : Laela Magfirah

NIM : 70100114047

Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi-Fraksi Etanol dari Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) Terhadap Bakteri *Mycobacterium tuberculosis*

Tuberkulosis merupakan penyakit infeksi yang menyebabkan kematian jutaan orang hampir setiap tahun. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang dapat menular melalui percikan dahak. Pengobatannya yang lama dan menggunakan banyak obat, merupakan sebab terjadinya resistensi antituberkulosis. Untuk itu, dibutuhkan obat baru untuk mengatasi resistensi oleh penyakit-penyakit infeksi tersebut. Salah satu sumber obat baru Indonesia adalah daun mengkudu. Tumbuhan ini telah dimanfaatkan sebagai antibakteri. Untuk itu perlu diteliti kemampuan tanaman daun mengkudu sebagai obat antituberkulosis. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui fraksi etanol daun mengkudu yang dapat memberikan aktivitas terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dan pada konsentrasi berapa yang dapat menghambat bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Prosedur dimulai dengan ekstraksi daun mengkudu yang telah kering dengan pelarut etanol 96%. Ekstrak yang diperoleh kemudian dilanjutkan ke fraksinasi menggunakan alat KCV (Kromatografi Cair Vakum), kemudian menggabungkan hasil fraksinasi, dan diperoleh 3 hasil fraksinasi. Fraksi yang digabungkan, diuji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis* menggunakan metode MODS (*Microscopically Observed Drug Susceptibility*) dengan konsentrasi 250 ppm, 500 ppm, dan 750 ppm. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pada fraksi 1 ekstrak etanol daun mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) memberikan hambatan yang baik pada bakteri *Mycobacterium tuberculosis* konsentrasi 750 ppm, pada fraksi 2 ekstrak etanol daun mengkudu memberikan hambatan yang lemah pada bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dengan konsentrasi 250 ppm, dan pada fraksi ke 3 tidak memberikan hambatan pada bakteri *Mycobacterium tuberculosis*.

Kata kunci : Antibakteri, Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L), MODS (*Microscopically Observed Drug Susceptibility*), *Mycobacterium tuberculosis*

ABSTRACT

Name : Laela Magfirah
NIM : 70100114047
Thesis Title : Anti Antibacterial Activity Tests of Fractions from Mengkudu Leaf (*Morinda citrifolia*. L) Against *Mycobacterium tuberculosis* Bacteria

Tuberculosis is an infectious disease that causes the death of millions of people almost every year. This disease is caused by the bacterium *Mycobacterium tuberculosis* which can be transmitted through sputum sparks. The treatment is long and uses a lot of drugs, is the cause of antituberculosis resistance. For this reason, new drugs are needed to overcome resistance by these infectious diseases. One source of new Indonesian medicine is mengkudu leaves . This plant has been used as an antibacterial. For this reason, it is necessary to examine the ability of mengkudu leaves as an antituberculosis drug. The purpose of this study was to determine the ethanol fraction of mengkudu leaves which can provide activity against the *Mycobacterium tuberculosis* bacteria and how much concentration can inhibit the *Mycobacterium tuberculosis* bacteria. The procedure begins with the extraction of dried mengkudu leaves with 96% ethanol. The extracts were then continued to fractionation using KCV (Vacuum Liquid Chromatography), then combining the fractionation results, and obtained 3 fractionation results. The combined fraction was tested for antibacterial activity against the bacterium *Mycobacterium tuberculosis* using MODS (*Microscopically Observed Drug Susceptibility*) method with a concentration of 250 ppm, 500 ppm, and 750 ppm. The results obtained showed that the fraction 1 of ethanol extract of mengkudu leaves (*Morinda citrifolia*. L) have a good inhibition to *Mycobacterium tuberculosis* on the concentration of 750 ppm, in the fraction 2 of ethanol extract of mengkudu leaves have a weak inhibition to the *Mycobacterium tuberculosis* bacteria with a concentration of 250 ppm. and in the 3 fraction it does not provide a inhibition to the bacterium *Mycobacterium tuberculosis*.

Keywords :Antibacterial, Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*.L), MODS Microscopically Observed Drug Susceptibility), *Mycobacterium tuberculosis*

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

TB atau Tuberkulosis adalah suatu penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang dapat menular melalui percikan dahak. Tuberkulosis bukan penyakit keturunan atau kutukan dan dapat disembuhkan dengan pengobatan teratur, diawasi oleh Pengawasan Minum Obat (PMO). Tuberkulosis adalah penyakit menular langsung yang disebabkan oleh kuman TB. Sebagian besar kuman TB menyerang paru tetapi bisa juga organ tubuh lainnya. (Kemenkes, 2017)

Penyakit ini menyebar ketika orang yang sakit dengan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* meluas, misalnya dengan batuk. Secara keseluruhan, diperkirakan 5-5% dari 1,7 miliar orang yang terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* akan mengembangkan penyakit Tuberkulosis nya selama hidup. Namun, probabilitasnya, pengembangan Tuberkulosis jauh lebih tinggi diantara orang-orang yang terinfeksi tuberkulosis, dan juga jauh lebih tinggi terhadap orang-orang yang terkena dari faktor-faktor resiko, misalnya kurang gizi, diabetes, merokok, dan konsumsi alkohol. Kuman ini paling sering menyerang organ paru dengan sumber penularan adalah pasien TB BTA positif. Sampai saat ini TB masih menjadi masalah kesehatan yang utama diberbagai negeri di dunia. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan antara tahun 2002-2020 akan ada sekitar satu miliar manusia terinfeksi TBC, jika dihitung pertambahan jumlah pasien TBC, akan bertambah sekitar 2,8-5,6 juta setiap tahun dan 1,1-2,2 juta jiwa meninggal setiap tahun. Menurut WHO sebagian besar jumlah kasus tuberkulosis pada tahun 2016 terjadi di wilayah Asia Tenggara yaitu 45%. Pada tahun yang sama

Indonesia masuk dalam negara dengan beban tinggi tuberkulosis dengan menduduki peringkat ke-5 sebagai negara penyumbang penyakit tuberkulosis sebanyak 25% setelah Asia Tenggara, India, Afrika, dan Pasifik Barat (WHO, 2017).

Tuberkulosis dapat menyerang siapa saja dari semua golongan, segala usia, jenis kelamin dan semua status sosial-ekonomi. Sekitar 75% pasien TB adalah kelompok usia yang paling produktif secara ekonomis (15-50 tahun). Diperkirakan seorang pasien TB dewasa akan kehilangan pendapatan tahanan rumah tangganya sekitar 15 tahun, selain merugikan secara ekonomis, TB juga memberikan dampak buruk lainnya secara sosial, seperti stigma bahkan dikucilkan oleh masyarakat (Ditjen PP&PL, 2014).

Obat Anti Tuberkulosis utama adalah rifampisin (RIF), isoniazid (INH), pirazinamid (PZA), etambutol (EMB dan streptomisin). Obat Anti Tuberkulosis lain adalah viomisin, etionamid, kanamisin, sikloserin dan kapriomisin, yang akan digunakan jika terjadi *Multidrug Resistance*. Masalah yang dihadapi saat ini untuk meningkatnya kasus TB dengan pesat, selain karena peningkatan kasus penyakit HIV/AIDS juga meningkatnya kasus *multidrug resistance*-TB (MDR-TB) (Cissy B. 2009). Indonesia adalah negara dengan beban MDR-TB nomor 8 dari 27 negara di dunia dengan perkiraan kasus baru MDR-TB sebanyak 8.900 orang pertahun (Multidrug and extensively drug-resistant TB. 2010).

Morbiditas dan mortalitas akibat tuberkulosis merupakan permasalahan yang sangat serius terutama apabila timbulnya efek samping akibat penggunaan Obat Anti Tuberkulosis (OAT). Hal ini menimbulkan dilema dalam pengobatan tuberkulosis. Putusnya terapi akibat timbul efek samping, menimbulkan resistensi kuman sehingga memperberat beban penyakit dan beban pasien itu sendiri (Sari, dkk., 2014)

Maka dari itu diperlukan pencarian suatu penemuan obat anti tuberkulosis dengan tingkat keamanan, salah satunya dengan pemanfaatan bahan kimiawi dan tumbuhan. Untuk pemanfaatan tumbuhan tersebut, diperlukan ilmu dan pengalaman (teoritis dan empiris) dengan penelitian dan eksperimen, misalnya saja dalam pemanfaatannya sebagai obat.

Beberapa tahun terakhir, semakin marak penggunaan tanaman obat sebagai salah satu pengobatan alternatif pada manusia karena selain berkhasiat menyembuhkan berbagai penyakit, tanaman obat ini hampir tidak mempunyai efek samping sehingga aman dikonsumsi. Disamping itu, harganya juga jauh lebih murah dan mudah diperoleh. Beberapa tanaman yang sudah diuji aktivitas antituberkulosisnya adalah bawang putih, rimpang jahe merah, biji selasih, buah mengkudu, bunga kembang sepatu, rimpang temu putih, rimpang kunyit, antanan, dan rimpang lempuyang wangi (Afrilia, 2011).

Peneliti melaporkan beberapa spesies tanaman yang mempunyai aktivitas anti-*Mycobacterium tuberculosis*, salah satunya adalah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). Daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) merupakan salah satu jenis tanaman obat. Di dalam tanaman obat-obatan tersebut memiliki kandungan bahan aktif diantaranya pada mengkudu terdapat senyawa *scopoletin*. *Scopoletin* berfungsi memperlebar saluran pembuluh darah yang mengalami penyempitan dan melancarkan pembuluh darah. Selain itu juga skopoletin juga telah terbukti dapat membunuh beberapa tipe bakteri (Mangoting, dkk. 2008). Konsentrasi dari ekstrak daun mengkudu dapat membunuh 89% bakteri dalam tabung reaksi, hampir sama efeknya dengan obat anti Tuberkulosis, yang memiliki tingkat penghambatan 97% pada konsentrasi yang sama (Gautam,et.al : 2012)

Berdasarkan uraian diatas, maka hal inilah yang mendasari perlunya dilakukan penelitian pengujian aktivitas antibakteri daun mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis* sehingga dapat dikembangkan menjadi obat anti-TB yang berasal dari bahan alam. Dilakukan uji fraksinasi agar dapat menghasilkan senyawa yang pemisahannya lebih spesifik.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah fraksi - fraksi etanol dari daun mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis* ?
2. Berapakah konsentrasi pada fraksi daun mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) yang dapat memberikan aktivitas antibakteri terhadap *Mycobacterium tuberculosis*?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui fraksi etanol daun mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) yang memberikan aktivitas antibakteri terhadap *Mycobacterium tuberculosis*
- b. Untuk mengetahui konsentrasi berapakah pada fraksi etanol daun mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) yang dapat memberikan aktivitas antibakteri terhadap *Mycobacterium tuberculosis*

2. Manfaat Penelitian

Diharapkan dapat diperoleh data ilmiah mengenai aktifitas antibakteri daun mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) terhadap *Mycobacterium tuberculosis* sehingga dapat dijadikan pertimbangan untuk dikembangkan menjadi bahan obat anti-TB yang berasal dari bahan alam.

D. Defenisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian

1. Definisi Operasional

Pada penelitian ini digunakan beberapa istilah, agar tidak terjadi kekeliruan penafsiran pembaca dalam judul, dengan demikian penjelasan mengenai istilah yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan.
- b. Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai.
- c. Tuberkulosis (TBC/TB) adalah suatu penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Micobacterium tuberculosis*, yang pada umumnya dimulai dengan membentuknya benjolan-benjolan kecil di paru-paru dan ditularkan lewat organ pernafasan.
- d. Antituberkulosis adalah obat-obat atau kombinasi obat yang diberikan dalam jangka waktu tertentu untuk mengobati penderita tuberkulosis.
- e. Fraksi adalah suatu hasil dari proses pemisahan komponen-komponen kimia yang terkandung dalam ekstrak yang dipisahkan melalui beberapa metode tertentu.

2. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup keilmuan dalam penelitian ini adalah Fitokimia dan Mikrobiologi Farmasi.

E. *Kajian Pustaka*

Berdasarkan Jurnal skripsi, Titik Sunarni, dkk, tahun 2013, yang berjudul Aktivitas Antibakteri Ekstrak Butanol Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) telah dilakukan penelitian untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak butanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap beberapa jenis bakteri gram positif (*S.aureus* dan *B. Subtilis*) dan gram negatif (*B.cereus* dan *P. Aeruginosa*). Uji antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan ekstrak butanol daun mengkudu dapat menghambat bakteri *B.cereus*, *B. Subtilis*, *P.aeruginosa* pada konsentrasi 60% dengan zona hambat 15-20 mm. Hasil pengujian kandungan fitokimia dengan GC-MS menunjukkan bahwa ekstrak butanol daun mengkudu senyawa neoftadiena yang diduga bersifat antibakteri.

Berdasarkan jurnal skripsi, Maria dkk, tahun 2011, yang berjudul Uji Kepekaan Bakteri MDR-TB dan XDR-TB terhadap Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*), Jahe Merah (*Zingiber officinale*) dan Kombinasi Keduanya, dalam penelitiannya telah dilakukan ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan Jahe merah (*Zingiber officinale*), yang menunjukkan adanya aktivitas antimikrobakterium terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang sensitif maupun resisten terhadap OAT. Hasil menunjukkan nilai KHM ekstrak etanol buah mengkudu berkisar 2-10 mg/ml, dan KHM ekstrak etanol jahe merah berkisar 5 sampai lebih dari 10 mg/ml terhadap bakteri H37Rv, MDR-TB, DAN XDR-TB. Efek sinergi didapatkan pada kombinasi ekstrak etanol buah mengkudu dengan jahe merah 0,5:10 mg/ml dan 2:5 mg/ml..

Berdasarkan jurnal skripsi Titik Sunarsi tahun 2013, berjudul Kombinasi Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) dan Daun Pepaya (*Carica papaya*. L) sebagai Hepatoprotektif selama Pengobatan Tuberkulosis, dalam penelitiannya dilakukan pengujian aktivitas hepatoprotektif dari ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan daun pepaya (*Carica papaya* L) pada tikus yang diinduksi antituberkulosis. Empat puluh ekor tikus dibagi dalam delapan kelompok : kelompok kontrol normal diberi makan dan minumm biasa, kelompok kontrol negatif diberi isoniazid, rifampicin dan Methicol, sedangkan lima kelompok perlakuan diberi isoniazid, rifampisin, dan kombinasi ekstrak buah mengkudu dan daun pepaya dengan variasi dosis. Semua kelompok diberi perlakuan setiap hari selama 27 hari. Kadar bilirubin alanin aminotransferase (ALT) dan aspartat aminotransferase (AST) serum ditetapkan pada hari ke-0,14,21,dan 28 untuk memonitor fungsi hati. Semua tikus dimatikan pada hari ke-28 untuk pengamatan histologi hati. Kombinasi ekstrak buah mngkudu 20 mg/200 bb dan daun pepaya 120 mg/200 g bb secara signifikan dapat menurunkan aktivitas ALT, AST, dan kadar bilirubin serum. Studi histologi hati menunjukkan dosis kombinasi tersebut dapat mencegah kerusakan hati dengan presentase nekrosis yang lebih rendah (27,83%) daripada kontrol negatiif (47,47%).

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. *Uraian Tanaman Daun Mengkudu (Morinda citrifolia. L)*

1. **Klasifikasi Tanaman** (Gautam, 2012)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Rubiaceae
Famili	: Rubiaceae
Genus	: <i>Morinda citrifolia</i> Linn
Spesies	: <i>Morinda citrifolia. L</i>



2. **Morfologi Tanaman**

Morinda citrifolia atau yang biasa dikenal dengan buah Mengkudu merupakan salah satu buah yang memiliki banyak manfaat dalam dunia kesehatan. Sudah ada beberapa penelitian terdahulu yang mengeksplorasi khasiat buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) merupakan pohon cemara kecil dari wilayah Indo-Pasifik dan tumbuh diseluruh kepulauan Indonesia. Tanaman ini sering digunakan sebagai obat tradisional. Semua bagian tanaman telah dilaporkan memiliki efek terapi, yaitu sebagai antibakteri, antivirus, antijamur, antitumor, obat cacing, analgesik, hipotensi, antiinflamasi, dan meningkatkan efek kekebalan tubuh. Sebelumnya studi farmasi menunjukkan bahwa, ekstrak buah mengkudu efektif menghambat bakteri gram positif dan gram negatif seperti *Staphylococcus aureu*, *Bacillus subtilis*, *Proteus morgaji*, *Pseudomonas*, *Escherichia*

coli , tanaman juga memanfaatkan untuk mengontrol kelompok bakteri patogen, seperti *Salmonella* dan *Shigella* (Novie, 2017).

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) termasuk jenis tanaman yang umumnya memiliki batang pendek dan banyak cabang dengan ketinggian pohon sekitar 3-8m di atas permukaan tanah serta tumbuh secara liar di hutan-hutan, tegalan, pinggiran sungai, dan pekarangan. Mengkudu dapat tumbuh di berbagai tipe lahan dan iklim pada ketinggian tempat dataran rendah sampai 1.500m diatas permukaan laut dengan curah hujan 1500-3500mm/tahun, pH tanah 5-7, suhu 22-300C dan kelembaban 50-70%. Daun tersusun berhadapan dan bertangkai pendek. Daunnya tebal, lebar dan mengkilap. Bentuk daun lonjong menyempit kearah pangkal. Daun mengkudu merupakan daun tunggal berwarna hijau kekuningan, bersilang hadapan, ujung meruncing dan bertepi rata dengan ukuran panjang 10-40cm dan lebar 15-17cm. Bunga mengkudu berwarna putih, berbau harum dan mempunyai mahkota berbentuk terompet (Bangun et al. 2008).

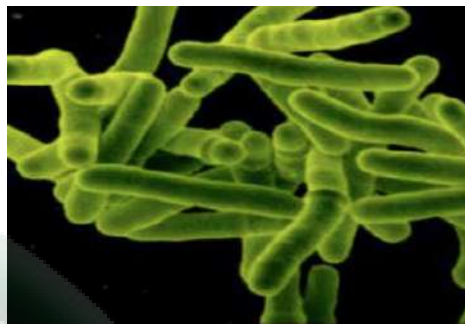
3. Kandungan Kimia

Zat aktif utama dalam daun mengkudu meliputi: terpenoid, asam askorbat, beta-karoten, I-arginine, xeronine dan proxeronine. Selain itu, mengkudu juga mengandung antraquinon, dan scopoletin yang aktif sebagai antimikroba (Aryadi,2014). Tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) merupakan salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai obat. Buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) kaya akan kandungan senyawa fenolik seperti *scopoletin*, *rutin*, dan *kuersetin* (Krishnaiah dkk., 2012).

B. Uraian Mikroba Uji

1. Klasifikasi Bakteri (Tresnaasih, 2017)

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Actinobacteria
Ordo	: Actinomycetales
Kelas	: Actinomycetes
Family	: Mycobacteriaceae
Genus	: Mycobacterium
Spesies	: <i>Mycobacterium tuberculosis</i>



2. Sifat dan Morfologi

Bakteri ini pertama kali ditemukan oleh Robert Koch pada tanggal 24 Maret 1882, sehingga diberi nama basil Koch. Bakteri ini berbentuk batang agak bengkok dan bersifat tahan asam sehingga dikenal juga sebagai Batang Tahan Asam (BTA) (Yahya, 2012).

Pewarnaan Ziehl-Neelsen digunakan untuk identifikasi BTA. Bakteri ini tumbuh lambat, sehingga koloni tampak setelah lebih kurang dua minggu bahkan kadang-kadang setelah 6-8 minggu. BTA tumbuh pada suhu optimum 37 °C, tidak tumbuh pada suhu 25 °C atau lebih dari 40 °C. Medium padat yang biasa dipergunakan adalah Lowenstein-Jensen pada pH optimum 6,4-7,0 (Yahya, 2012).

Mycobacterium tuberculosis tidak tahan panas, akan mati pada suhu 60 °C selama 15-20 menit. Biakan *Mycobacterium tuberculosis* dapat mati jika terkena sinar matahari langsung selama dua jam. Bakteri ini dapat bertahan di dalam dahak selama 20-30 jam. Basil dalam percikan bahan dapat bertahan hidup selama 8-10 hari. Biakan

basil ini pada suhu kamar dapat hidup 6-8 bulan dan dapat disimpan dalam lemari pada suhu - 20 °C selama dua tahun (Yahya, 2012).

Bakteri ini juga tahan terhadap berbagai bahan kimia dan desinfektan seperti phenol 5%, asam sulfat 15%, asam sitrat 3% dan NaOH 4%. Basil ini dapat dihancurkan dengan yodium tinktur dalam lima menit, sedangkan dengan alkohol 80% akan hancur dalam 2-10 menit. Bahan-bahan alami, termasuk herbal digunakan sebagai terapi pengobatan tuberkulosis karena terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri tersebut (Yahya, 2012).

Mycobacterium tuberculosis berupa bakteri berbentuk batang nonmotile, dengan panjang 2-4 µm dan lebar 0,2-0,5 µm. Bakteri ini termasuk dalam bakteri aerobik obligat, dan merupakan parasit intraseluler fakultatif. Media untuk pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* antara lain media berbasis agar dan media berbasis telur. Pertumbuhan optimum bakteri ini pada suhu 35-37°C. *Mycobacterium tuberculosis* bersifat tahan terhadap suhu rendah. Pada suhu 4°C hingga -70°C, *Mycobacterium tuberculosis* dapat bertahan hidup dalam jangka waktu lama. Selain itu, *Mycobacterium tuberculosis* sangat peka terhadap panas, sinar matahari dan sinar ultraviolet dimana paparan langsung terhadap sinar ultraviolet dapat menyebabkan sebagian besar *Mycobacterium tuberculosis* mati dalam waktu beberapa menit. *Mycobacterium tuberculosis* dapat hidup selama 20-30 jam dalam dahak (Tresnaasih, 2017).

3. Metode Uji Bakteri *Mycobacterium tuberculosis*

Tuberkulosis(TB) masih menjadi masalah kesehatan yang utama baik di Indonesia maupun di dunia. Setiap tahun terjadi sekitar 8 juta infeksi / kasus baru dengan kematian sekitar 3 juta. TB, bersama Malaria dan HIV/AIDS merupakan tiga

penyebab utama kesakitan dan kematian di dunia sehingga banyak sekali program yang ditujukan untuk ketiganya (program ATM = AIDS, *Tuberculosis*, Malaria)

Salah satu kendala lain dalam penanggulangan TB adalah tidak adanya alat diagnostik yang cepat, sederhana dan dapat diandalkan. Saat ini diagnosis TB ditegakkan dengan pemeriksaan mikroskopik BTA (bakteri tahan asam) sputum dan dengan standar bakunya dengan kultur Lowenstein-Jensen (L-J). Pemeriksaan BTA mikroskopik sering memberikan hasil negatif, sedangkan pemeriksaan kultur L-J memerlukan waktu 6-8 minggu hingga koloni terlihat dan menyatakan positif atau negatif.

Beberapa tahun terakhir ini banyak pusat penelitian melakukan berbagai penelitian untuk mencari alat / metode diagnostik TB yang cepat dan sederhana. Metode kultur cair MODS (*Microscopic-observed drug susceptibility assay*) akhir-akhir ini diketahui bisa untuk diagnosis TB secara lebih cepat dibanding metode kultur lain dengan harga yang lebih murah. Metode kultur cair yang disebut dengan MODS ini ditemukan oleh Luz Caviedes saat melakukan eksperimen di laboratorium di Lima, Peru. MODS ini dikembangkan berdasarkan atas tiga prinsip utama, yaitu:

1. *Mycobacterium Tuberculosis* tumbuh lebih cepat pada media cair daripada media padat;
2. Pada media cair, *Mycobacterium Tuberculosis* tumbuh dengan karakteristik *tangles and cording*, yaitu membentuk *cord factor*, yang dapat terlihat di bawah mikroskop;

3. Penambahan obat-obat anti-TB dalam media kultur sejak awal dapat digunakan sebagai tes sensitivitas sampel sputum sekaligus bersamaan (Caviedes & Moore, 2007).

Setelah ditemukan, metode ini diteliti lebih lanjut sebagai penelitian operasional di Peru dengan melibatkan 3760 sampel sputum dari pasien TB, suspek TB dan TB-HIV dan membandingkan tiga metode kultur yaitu MODS, automated technique dan kultur L-J. Hasilnya didapatkan sensitivitas untuk ketiga metode tersebut, secara berurutan 97,8%, 89% dan 84%. Waktu yang diperlukan untuk sampai konfirmasi hasil adalah 7 hari (MODS), 13 hari (automated technique) dan 26 hari (kultur L-J). Waktu untuk hasil sensitivitas obat adalah 7 hari (MODS), 22 hari (automated technique) dan 68 hari (kultur L-J) (Moore *et al.*, 2006).

Metode pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* dengan kultur cair MODS memberikan hasil yang lebih cepat daripada kultur media padat Lowenstein-Jensen (4-10 hari vs 4-6 minggu). Metode pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* dengan kultur cair MODS meningkatkan angka positivitas 5.82% dari pemeriksaan mikroskopik. Biaya untuk pemeriksaan MODS (*Microscopic-observed drug susceptibility assay*) lebih tinggi daripada kultur L-J tetapi dengan waktu diagnosis yang lebih pendek. Metode kultur cair modifikasi MODS dirasa lebih praktis dibanding kultur L-J, dan memerlukan waktu yang lebih pendek untuk persiapan bahan hingga pembacaan hasil. Pemeriksaan dengan metode kultur cair modifikasi MODS ini memerlukan alat *inverted* mikroskop yang belum secara luas tersedia di laboratorium di Indonesia. Angka kontaminasi dengan metode kultur cair MODS cukup tinggi. Perlunya ketrampilan para tehnik untuk mengatasi hal tersebut

C. Ekstraksi Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga, kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia nabati adalah simplisia berupa tanaman utuh, bagian tanaman dan eksudat tanaman, simplisia hewani adalah simplisia berupa hewan utuh bagian hewan atau zat yang dihasilkan hewan yang masih belum berupa zat kimia murni, sedangkan simplisia mineral adalah simplisia yang berasal dari bumi, baik telah diolah ataupun belum, tidak berupa zat kimia murni (Dirjen POM, 1979:30).

Ekstraksi atau penyarian merupakan peristiwa perpindahan massa zat aktif, yang semula berada di dalam sel ditarik oleh cairan penyari sehingga zat aktif larut dalam cairan penyari. Pada umumnya penyarian akan bertambah baik jika permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan penyari semakin luas (Mulyati, 2009)

1. Tujuan Ekstraksi

Tujuan ekstraksi adalah untuk menyari semua komponen kimia yang terdapat dalam simplisia. Ekstraksi ini didasarkan pada perpindahan massa komponen zat padat ke dalam pelarut dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka, kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut (Mulyati, 2009).

2. Jenis-Jenis Ekstraksi

Proses ekstraksi dapat dilakukan secara panas dan secara dingin. Ekstraksi secara panas yaitu dengan metode refluks dan destilasi uap air, sedangkan ekstraksi dingin yaitu dengan maserasi, perkolasi dan sokletasi (Utamy, 2015).

Maserasi

Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil. (Agoes, 2007).

D. Fraksinasi

Fraksinasi pada prinsipnya adalah proses penarikan senyawa pada suatu ekstrak dengan menggunakan dua macam pelarut yang tidak saling bercampur. Pelarut yang umumnya dipakai untuk fraksinasi adalah n-heksan, etil asetat, dan metanol. Untuk menarik lemak dan senyawa non polar digunakan n-heksan, etil asetat untuk menarik senyawa semi polar, sedangkan metanol untuk menarik senyawa-senyawa polar. Dari proses ini dapat diduga sifat kepolaran dari senyawa yang akan dipisahkan. Sebagaimana diketahui bahwa senyawa-senyawa yang bersifat non polar akan larut dalam pelarut yang non polar sedangkan senyawasenyawa yang bersifat polar akan larut dalam pelarut yang bersifat polar juga (Mutiasari, 2012).

Metode yang umum digunakan untuk memisahkan komponen-komponen senyawa yaitu metode kromatografi. Untuk tujuan kualitatif dapat digunakan

kromatografi lapis tipis (KLT) sedangkan untuk pemisahan senyawa dalam jumlah besar dapat digunakan kromatografi kolom (Mutiasari, 2012).

E. Metode Pemisahan Secara Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan kromatografi kolom pada prinsipnya sama. Apabila suatu cuplikan yang merupakan campuran dari beberapa komponen yang diserap lemah oleh adsorben akan keluar lebih cepat bersama eluen, sedangkan komponen yang diserap kuat akan keluar lebih lama (Hostettman, 1995). KLT merupakan suatu teknik pemisahan dengan menggunakan adsorben (fase stasioner) berupa lapisan tipis seragam yang disalutkan pada permukaan bidang datar berupa lempeng kaca, pelat aluminium, atau pelat plastik. Pengembangan kromatografi terjadi ketika fase gerak tertapis melewati adsorben (Deinstrop, Elke H, 2007)

KLT dapat digunakan jika :

1. Senyawa tidak menguap atau tingkat penguapannya rendah.
2. Senyawa bersifat polar, semi polar, non polar, atau ionik.
3. Sampel dalam jumlah banyak harus dianalisis secara simultan, hemat biaya, dan dalam jangka waktu tertentu.
4. Sampel yang akan dianalisis akan merusak kolom pada Kromatografi Cair (KC) ataupun Kromatografi Gas (KG).
5. Pelarut yang digunakan akan mengganggu penjerap dalam kolom Kromatografi Cair.
6. Senyawa dalam sampel yang akan dianalisis tidak dapat dideteksi dengan metode KC ataupun KG atau memiliki tingkat kesulitan yang tinggi.

7. Setelah proses kromatografi, semua komponen dalam sampel perlu dideteksi (berkaitan dengan nilai R_f).
8. Komponen dari suatu campuran dari suatu senyawa akan dideteksi terpisah setelah pemisahan atau akan dideteksi dengan berbagai metode secara bergantian (misalnya pada drug *screening*).
9. Tidak ada sumber listrik.

KLT digunakan secara luas untuk analisis solut-solut organik terutama dalam bidang biokimia, farmasi, klinis, forensik, baik untuk analisis kualitatif dengan cara membandingkan nilai R_f solut dengan nilai R_f senyawa baku atau untuk analisis kualitatif. Penggunaan umum KLT adalah untuk menentukan banyaknya komponen dalam campuran, identifikasi senyawa, memantau berjalannya suatu reaksi, menentukan efektifitas pemurnian, menentukan kondisi yang sesuai untuk kromatografi kolom, serta untuk memantau kromatografi kolom, melakukan *screening* sampel untuk obat (Gandjar IG, 2008).

Kromatografi Lapisan Tipis (KLT) dapat dipakai dengan dua tujuan. Pertama, dipakai selayaknya sebagai metode untuk mencapai hasil kualitatif, kuantitatif dan preparatif. Kedua dipakai untuk menjajaki sistem pelarut dan sistem penyangga yang akan dipakai dalam kromatografi kolom atau kromatografi cair kinerja tinggi (Fatmarahami, 2017).

F. Kromatografi Cair Vakum

Kromatografi kolom cair vakum merupakan salah satu metode kromatografi yang menggunakan kolom sebagai alat untuk memisahkan komponen-komponen dalam campuran. Prinsip kerja dari kromatografi ini yaitu adsorpsi atau serapan, sedangkan pemisahannya didasarkan pada senyawa-senyawa yang akan dipisahkan terdistribusi diantara fase diam dan fase gerak dalam perbandingan yang berbeda-beda. Ukuran dari kolom yang digunakan tergantung pada banyaknya zat yang akan dipindahkan. Secara umum perbandingan panjang dan diameter kolom sekitar 8:1 sedangkan jumlah penyerapnya adalah 25-30 kali berat bahan yang akan dipisahkan. Untuk menahan penyerap (adsorben) di dalam kolom dapat digunakan gelas wool atau kapas. Adsorbennya dapat digunakan adsorben anorganik seperti alumina, bauksit, magnesium silikat, silika gel dan tanah diatom sedangkan adsorben organik seperti arang gula, karbon aktif paling sering digunakan (Salmiwanti, 2016).

G. Kromatografi Kolom (KKG)

Kromatografi kolom gravitasi (KKG) termasuk jenis teknik kromatografi yang paling awal dikembangkan dan termasuk kromatografi serapan yang sering disebut kromatografi elusi. Kolom kromatografi dapat berupa pipa gelas yang dilengkapi dengan kran dan gelas penyaring didalamnya. Ukuran kolom tergantung pada zat yang akan dipisahkan. Untuk menahan penyerap yang diletakkan di dalam kolom dapat digunakan glasswool atau kapas. Aplikasi teknik banyak digunakan untuk pemurnian senyawa setelah melewati teknik KLT, misalnya untuk pemurnian karotenoid, klorofil serta senyawa bioaktif tumbuhan lainnya. Teknik ini dilengkapi dengan spektrometer yang secara otomatis dapat mengukur spektrum serapannya. Biasanya, pengambilan fraksi

cairan dilakukan secara manual dan kemudian diukur dengan spectrometer. Pada kromatografi kolom, kolomnya diisi dengan bahan seperti alumina, silika gel atau pati yang dicampur dengan adsorben dan pastinya diisikan ke dalam kolom. Larutan sampel kemudian diisikan ke dalam kolom dari atas sehingga sampel diadsorbsi oleh adsorben, kemudian pelarut yang berfungsi sebagai fase gerak ditambahkan tetes demi tetes dari atas kolom. Partisi zat terlarut berlangsung di pelarut yang turun ke bawah dan pelarut yang teradsorbsi oleh adsorben yang berfungsi sebagai fase diam. Selama perjalanan turun, zat terlarut akan mengalami proses adsorbsi dan partisi berulang-ulang. Laju penurunan berbeda untuk masing-masing zat terlarut dan bergantung pada koefisien partisi masing-masing zat terlarut, kemudian zat terlarut akan terpisahkan membentuk beberapa lapisan zona berwarna yang disebut kromatogram. Akhirnya, masing-masing lapisan dielusai dengan pelarut yang cocok untuk memberikan spesimen murninya (Salmiwanti, 2016).

H. Penyakit Tuberkulosis Paru

1. Definisi

Tuberkulosis (*Tuberculosis*, disingkat Tbc), atau Tb (Singkatan dari “*Tubercle bacillus*”) merupakan penyakit menular yang umum, dan dalam banyak kasus bersifat mematikan. Penyakit ini merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini berbentuk batang dan bersifat tahan asam sehingga dikenal juga sebagai Batang Tahan Asam (BTA). Bahkan penyakit TBC pada paru-paru kerap juga disebut sebagai Koch pulmonum (KP) (Andareto, 2015).

2. Epidemiologi

Menurut WHO tuberkulosis menjadi penyebab kematian ke-9 di seluruh dunia dan penyebab utama dari agen infeksi. Pada tahun 2016 diperkirakan 10,4 juta orang menderita tuberkulosis, 90% orang dewasa, 65% laki-laki, dan 10% yang disertai dengan HIV. Secara global angka kematian turun 3% setiap tahunnya. Penderita tuberkulosis turun sekitar 2% per tahun dan 16% meninggal akibat tuberkulosis. Sebagian besar kematian akibat tuberkulosis dapat dicegah dengan diagnosis dini dan penanganan yang tepat. Jutaan orang didiagnosis dan berhasil diobati setiap tahun (53 juta, 2000 – 2016), namun masih banyak kesenjangan dalam deteksi dan pengobatan (WHO, 2017).

Sebagian besar jumlah kasus tuberkulosis pada tahun 2016 terjadi di wilayah Asia Tenggara yaitu 45%. Pada tahun yang sama Indonesia masuk dalam negara dengan beban tinggi tuberkulosis dengan menduduki peringkat ke-5 sebagai negara penyumbang penyakit tuberkulosis sebanyak 25% setelah Asia Tenggara, India, Afrika, dan Pasifik Barat (WHO, 2017).

3. Gejala Tuberkulosis

Tuberkulosis jarang diawali dengan tanda-tanda atau gejala awal yang mencolok. Penyakit ini akan berkembang selama berminggu-minggu bahkan berbulan-bulan sebelum menunjukkan tanda-tanda atau gejala; Tetapi, mungkin muncul:

- a. batuk yang berlangsung selama lebih dari 2 - 3 minggu produksi dahak (lendir batuk)
- b. batuk darah
- c. demam

- d. berkeringat pada malam hari
- e. berat badan terus menurun
- f. kurangnya nafsu makan
- g. mudah lelah
- h. suara serak
- i. dada selalu atau kadang-kadang terasa nyeri

4. Penatalaksanaan Penanggulangan Tuberkulosis

Penatalaksanaan penanggulangan TB Paru dimulai dari penemuan penderita tuberkulosis paru. Penemuan penderita Tuberkulosis Paru secara pasif, artinya penjangkaran tersangka penderita dilaksanakan pada mereka yang datang berkunjung ke unit pelayanan kesehatan terutama dengan keluhan dahak bercampur darah, batuk darah, sesak nafas dan rasa nyeri dada maka penderita tersebut sudah harus dicurigai atau dianggap sebagai seorang "suspek tuberkulosis" atau tersangka Tuberkulosis Paru dan perlu dilakukan pemeriksaan dahak secara mikroskopis langsung (Dewi, 2011).

Penemuan secara pasif tersebut didukung dengan penyuluhan secara aktif, baik oleh petugas maupun masyarakat, untuk meningkatkan cakupan penemuan tersangka penderita (Dewi, 2011).

I. Tinjauan Islam

Dewasa ini beragam cara yang digunakan masyarakat untuk berobat, dan salah satunya adalah dengan memanfaatkan tumbuh-tumbuhan karena selain murah juga efek samping yang ditimbulkan juga sangat jarang. Oleh karena itu, para peneliti mulai bermunculan untuk melakukan penelitian pada tumbuhan-tumbuhan yang berkhasiat

obat. Apalagi mengingat negara Indonesia kaya akan tumbuh- tumbuhan yang berkhasiat obat.

Tumbuhan sebagai bahan obat tradisional telah banyak digunakan untuk pemeliharaan kesehatan, pengobatan maupun kecantikan. Dunia kedokteran juga banyak mengkaji obat tradisional dan hasil-hasilnya yang mendukung bahwa tumbuhan obat memiliki kandungan zat-zat yang secara klinis yang bermanfaat bagi kesehatan.

Hal tersebut sejalan dengan firman Allah Swt dalam Q.S. Asy-Syu'ara: 7:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Terjemahnya:

“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?”(Kementrian RI. 2013).

Dalam kitab Tafsir al-Misbah (2002), dijelaskan bahwa ayat ini membuktikan melalui uraiannya ke niscayaan, ke-Esaan Allah swt. Karena, aneka tumbuhan yang terhampar di persada bumi sedemikian banyak dan bermanfaat lagi berbeda-beda jenis rasa dan warna namun keadaan konsisten. Itu semua tidak mungkin tercipta dengan sendirinya, pasti ada Penciptaan Yang Maha Esa lagi Mahakuasa. Disisi lain, tanah yang gersang melalui hujan yang diturunkan-Nya menumbuhkan tumbuhan-tumbuhanNya. Tumbuh-tumbuhan ini diciptakan berpasangan guna pertumbuhan dan perkembangannya hingga dapat dikatakan menjadi sesuatu yang baik dalam hal ini subur dan bermanfaat (Shihab, 186-190. 2009).

Lebih lanjut dijelaskan alam QS. Al An'am ayat 99;

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا
تُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ
وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ ۚ انْظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۚ إِنَّ فِي
ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Terjemahnya:

"Dan dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan Maka kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman" (Q.S Al-An'am: 99) (Kementrian RI. 2013).

Dalam kitab al-Azhar Volume 10, halaman 5078-5079, tahun 2015 dijelaskan tentang kekuasaan sang pencipta Allah swt, pada pangkal ayat 99 menerangkan pentingnya air hujan bagi hidup. Air hujan yang turun itu menyebabkan tumbuhnya berbagai warna tumbuh-tumbuhan berbagai warna tumbuh-tumbuhan, besar dan kecil sejak darirumput sampai beringin, bumi menjadi subur. Yang dimaksud dengan hijau atau kehijauan disini ialah pohon-pohon yang banyak menghasilkan buah dan biji-bijian. Kehijauan ialah kesuburan. Dari pohon yang menghijau memberikan buah yang

bersusun dan beraneka rasa yang nikmat untuk manusia, contohnya buah kurma sebagai makanan untuk bangsa pertama yang menerima Al-Qur'an. Maka dengan melihat alam yang ada disekeliling kita itu, akan bertambah kepercayaan kita kepada Allah (Hamka, 2015).

Dari kedua ayat tersebut dapat ditarik sebuah pemahaman bahwa Allah Swt memberi sebuah legalitas dan bersifat perintah pada manusia untuk memperhatikan bumi, yang dapat diartikan sebagai upaya untuk senantiasa mengkaji, meneliti, hingga menemukan setiap kegunaan dari tumbuhan yang ada. Tumbuhan yang baik dalam hal ini adalah tumbuh-tumbuhan yang bermanfaat bagi makhluk hidup, termasuk tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pengobatan.

Di samping itu, bahan-bahan tradisional juga bisa digunakan sebagai obat, karena memang sudah turun-temurun digunakan oleh masyarakat dan biasa dimanfaatkan dalam kehidupan rumah tangga. Misalnya kunyit, temulawak, daun sirih, kayu manis, cengkeh, buah mengkudu dan lain sebagainya. Bahan-bahan seperti ini mudah ditanam sebagai tanaman obat keluarga yang memang dipersiapkan untuk anggota keluarga.

Dengan demikian, bagi yang berkecimpung di bidang kesehatan hendaknya senantiasa terus menggali dan berbagi ilmu, salah satunya yaitu dengan cara melakukan penelitian agar diperoleh penemuan-penemuan obat baru, baik itu berasal dari tumbuhan, hewan dan lain sebagainya.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Lokasi Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium

2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fitokimia Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dan Laboratorium HUM-RC Makassar

B. Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan yaitu, analisis kualitatif

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi Penelitian

Populasi merupakan keseluruhan subjek penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah tanaman mengkudu pada wilayah Kab. Bulukumba

2. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel dari bahan tanaman yaitu daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) yang telah dikeringkan dan diserbukkan.

D. Instrumen Penelitian

1. Alat yang digunakan

Alat yang digunakan adalah autoklaf (*Hirayama*), bejana maserasi, chamber (*Lamag*), center glass, corong pisah, inkubator (*Memmert*), gelas kimia, gelas arloji, gelas ukur, Laminan Air Flower (LAF)(*ESCO*), lampu UV 254 nm dan 366 nm, lemari

pendingin (*Modena*), mangkok, mikroskop, neraca analitik, vortex mixer, oven (*Memmert*), pipet mikro (*Socorex*), plat 24 well, rotary evaporator (*Heidolph*), sendok besi, timbangan analitik (*Kern*), dan vial

2. Bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan adalah Air suling (*Aquadestillata*), Aluminium Klorida, Biakan Murni (*Mycobacterium tuberculosis*), daun mengkudu (*Morinda citrifolia*), Metanol, N-Heksan, Kertas saring, Etanol, *Middlebrook 7H9*, Nutrien OADC (oxalid acid, albumin, destrosa, dan katalase), Nutrient PANTA, Paperdisk, Pereaksi (Liebermann-Buchard, FeCl_3 , Dragendroff, H_2SO_4 10%, NaOH 10%)

E. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. Penyiapan Sampel

a. Pengambilan sampel

Sampel daun mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) diperoleh di Kabupaten Bulukumba, Provinsi Sulawesi Selatan. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari. Sampel mengkudu (*Morinda citrifolia*) yang diambil yaitu berupa daun. Daun yang segar, bukan daun yang layu.

b. Pengolahan Sampel

Sampel daun mengkudu (*Morinda citrifolia*), disortasi basah terlebih dahulu, kemudian dicuci dengan air mengalir, dilakukan perajangan dan dikeringkan dengan metode pengeringan alami yaitu diangin-anginkan tanpa sinar matahari langsung. Setelah bersih dan kering, sampel disortasi kering dan siap untuk diekstraksi.

2. Ekstraksi sampel

Cara kerja dengan metode ini adalah ditimbang sampel sebanyak 500 gram. Kemudian dimasukkan 500 gram sampel kedalam toples, lalu dibasahi sampel menggunakan pelarut etanol, kemudian ditambahkan pelarut etanol kedalam toples hingga seluruh serbuk terendam sampai mencapai ketinggian 1cm dari permukaan serbuk, dan ditutup toples menggunakan aluminium foil kemudian ditutup rapat dengan penutup toples. Dibiarkan sampel terendam selama ± 24 jam, lalu dilakukan proses penyarian setelah 3×24 jam menggunakan kain putih dan corong yang telah disumbat kapas, dilakukan proses remaserasi sampel yang telah disaring tadi, kemudian ditampung hasil maserasi. Filtrat dikumpulkan dan dipekatkan dengan menggunakan rotary evaporator kemudian ekstrak cair yang diperoleh dari *rotary evaporator* diuapkan hingga kering (ekstrak etanol) kemudian ditimbang ekstrak yang diperoleh.

3. Fraksinasi

Fraksinasi dilakukan dengan metode KCV (Kromatografi Cair Vakum), ditimbang silika sebanyak 20 gram, lalu ditimbang daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L), ekstrak etanol sebanyak 2 gram. Digerus ekstrak 2 gram + 1/3 gram, dan dimasukkan silika 13 gram kedalam center glass sambil dimampatkan. Dimasukkan ekstrak + silika kedalam center glass dan dimampatkan dilapisi dengan kertas saring pada bagian atas, kemudian dihubungkan dengan pompa vakum. Setelah itu ditambahkan pelarut sebanyak 60 ml dengan perbandingan tertentu, lalu ditampung dalam mangkuk, 1 mangkuk untuk 1 perbandingan eluen (13 mangkok) kemudian diuapkan. Lalu ditambahkan sedikit pelarut, ditotol pada lempeng, lalu dielusi dan diamati dibawah

lampu UV 254 nm dan 366 nm dan didapatkan fraksi terbaik. Digabungkan fraksi yang memiliki noda yang sama

F. Prosedur Pengujian Antituberkulosis

1. Pembuatan Media Cair MiddleBrook 7H9

Ditimbang 0,327 g *MiddleBrook* dan casitone 0,069 g kemudian dimasukkan dalam wadah, ditambahkan 0,172 ml gliserol kedalam wadah dan dicukupkan dengan aquadest hingga 50 ml. Dikocok sampai homogen, disterilisasi menggunakan autoklaf \pm 20 menit pada suhu 121 °C.

2. Pembuatan stok larutan fraksi

Dibuat larutan stok fraksi 1000 ppm, kemudian di encerkan sebanyak 250 ppm, 500 ppm dan 700 ppm lalu masing-masing dimasukkan ke dalam wadah vial. Ekstrak dilarutkan menggunakan dimetil sulfoksida sebanyak 10 ml ke dalam masing-masing vial, kemudian dihomogenkan dengan magnetik stirer. Sampel disimpan sebagai larutan stok ekstrak.

3. Suspensi bakteri *Mycobacterium Tuberculosis*

Diambil larutan media cair *MiddleBrook* 7H9 sebanyak 25 ml, dan ditambahkan OADC 2,5 ml ; PANTA + 4 OADC 0,5 ml dan dihomogenkan. Kemudian ditambahkan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* strain H₃₇RV sebanyak 1 ml, dan disuspensikan kedalam tabung steril yang berisi 25 ml media *MiddleBrook* 7H9 dan dihomogenkan.

4. Metode MODS (Microscopically Observed Drug Susceptibility)

Disiapkan plate 24 well untuk strain H₃₇RV. Dipipet 50 µl DMSO kemudian ditambahkan ke plate H₃₇RV (masing-masing triplo) sebagai kontrol negatif. Dipipet 50 µl obat Isoniazid kemudian ditambahkan ke plate H₃₇RV (masing-masing triplo) sebagai

kontrol positif. Selanjutnya ekstrak/partisi/fraksi uji kedalam well H₃₇RV (masing-masing triplo). Setelah itu, ditambahkan 950 µl suspensi bakteri kedalam seluruh well pada plate lalu dihomogenkan. Kemudian diinkubasi selama 7 hari dengan suhu 300 °C dan diamati pada mikroskop.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Ekstraksi Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia.L*)

Daun mengkudu yang telah ditimbang sebanyak 500 kg, yang selanjutnya akan diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan larutan penyari etanol 96%. Diperoleh hasil ekstrak kental, dapat dilihat pada (tabel. 1).

Tabel 1. Hasil maserasi Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia.L*).

Sampel	Pelarut	Berat Ekstrak	% Rendamen
Daun Mengkudu	Etanol 96%	34 gram	0,068%

2. Pemisahan Senyawa dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Pemisahan senyawa ekstrak larut etanol 96% daun daun mengkudu (*Morinda citrifolia.L*) dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis menggunakan perbandingan eluen etil asetat : metanol (15:1).

3. Hasil Fraksi Ekstrak Etanol 96% melalui Kromatografi Cair Vakum (KCV)

Fraksinasi ekstrak etanol 96% daun mengkudu (*Morinda citrifolia.L*).melalui kromatografi cair vakum menggunakan perbandingan eluen hasil profil KLT yang telah diperoleh sebelumnya. Berdasarkan hasil kromatografi cair vakum, diperoleh 13 hasil fraksi yang kemudian di elusi dengan campuran eluen etil asetat : metanol sehingga diperoleh 3 gabungan fraksi yang sama melalui penampakan bercak lampu UV 254 dan 366 nm.

Tabel 2. Hasil Fraksi Ekstrak Etanol 96% Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*.L).

Perbandingan Eluen	Hasil Fraksi ke-	Bobot Gabungan Fraksi
Etil : metanol 30:1	1	0,356 g
Etil asetat : metanol 24:1	2	
Etil asetat : metanol 18:1	3	
Etil asetat : metanol 12:1	4	
Etil asetat : metanol 6:1	5	2,588 g
Etil asetat : metanol 1:1	6	
Etil asetat : metanol 1:6	7	
Etil asetat : metanol 1:12	8	
Etil asetat : metanol 1:18	9	
Etil asetat : metanol 1:24	10	0,671 g
Etil asetat : metanol 1:30	11	
Etil asetat	12	
Metanol	13	

4. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etanol Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap *Mycobacterium tuberculosis*

Pengujian skrining aktivitas antibakteri fraksi etanol 96% daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap bakteri uji bakteri *Mycobacterium tuberculosis* sebagaimana yang tercantum pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Skrining Aktivitas Antibakteri Fraksi Etanol Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Bakteri *Mycobacterium tuberculosis*

Perlakuan	Fraksi Etanol Daun Mengkudu		
	Fraksi 1	Fraksi 2	Fraksi 3
Kontrol -	++	++	++
Kontrol +	-	-	-
Konsentrasi 250 ppm	++	+	++
Konsentrasi 500 ppm	+	++	++
Konsentrasi 750 ppm	-	++	++

Ket :

- : Tidak ada pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*
- +
- ++

Catatan :

Pada pengamatan mikroskopis, *cord* berwarna bening dan fraksi berwarna coklat. Semakin tinggi konsentrasi fraksi, maka semakin nampak warna yang dihasilkan dari hasil pengamatan..

B. Pembahasan

Tuberkulosis adalah suatu penyakit infeksi menular yang disebabkan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, yang dapat menyerang berbagai organ, terutama paru-paru. Penyakit ini bila tidak diobati atau pengobatannya tidak tuntas dapat menimbulkan komplikasi berbahaya hingga kematian (Kemenkes. 2011)

Salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai obat adalah daun mengkudu (*Morinda citrifolia*.L). Masyarakat secara tradisional menggunakan daun mengkudu

untuk mengobati batuk, sakit kuning, diabetes, meningkatkan daya imun, hipertensi, dan nyeri. Secara tradisional keseluruhan bagian dari tanaman mengkudu bisa digunakan, yang paling banyak digunakan adalah bagian daunnya. Daun mengkudu biasanya digunakan dengan cara dibalutkan secara langsung pada darah yang luka atau dihaluskan terlebih dahulu, bisa juga digunakan untuk rematik, retak tulang dan tuberkulosis

Tuberkulosis atau TB merupakan penyakit menular dan menyerang parenkim paru dan dapat menyebar melalui getah bening dan peredaran darah. TB atau Tuberkulosis adalah suatu penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang dapat menular melalui percikan dahak. Sampai saat ini TB masih menjadi masalah kesehatan yang utama diberbagai negeri di dunia. Tuberkulosis dapat menyerang siapa saja dari semua golongan, segala usia, jenis kelamin dan semua status sosial-ekonomi.

Mycobacterium tuberculosis tidak tahan panas, akan mati pada suhu 60 °C selama 15-20 menit. Biakan *Mycobacterium tuberculosis* dapat mati jika terkena sinar matahari langsung selama dua jam. Bakteri ini dapat bertahan di dalam dahak selama 20-30 jam.

Dari beberapa penelitian ilmiah menunjukkan adanya daya inhibisi ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap pertumbuhan bakteri. Oleh karena itu, maka dilakukanlah penelitian untuk membuktikan kebenaran khasiat sebagai antibakteri alamiah dari hasil ekstrak daun mengkudu menggunakan metode MODS (*Microscopically Observed Drug Susceptibility*) yang kemudian diidentifikasi komponen senyawanya sehingga penggunaannya dalam masyarakat luas dapat dipertanggungjawabkan.

Pengolahan sampel daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) yakni, bagian mengkudu yang diambil adalah daun yang segar dan tidak layu, karena dalam kondisi tersebut daun dapat dikelola dengan baik. Pengambilan sampel daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dilakukan pada pagi hari dikarenakan pada saat itu terjadi proses fotosintesis. Sebelum dilakukan penyarian atau maserasi, terlebih dahulu daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) yang dipetik disortasi basah. Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran dari simplisia. Setelah proses sortasi basah, kemudian daun dicuci dengan menggunakan air yang bersih dan mengalir. Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan kotoran lainnya yang melekat pada bahan simplisia. Setelah dilakukan pencucian, kemudian dilakukan perajangan dengan tujuan untuk memperbesar luas permukaan sampel, sehingga sampel cepat kering. Kemudian daun dikeringkan dengan cara diangin-anginkan di dalam ruangan yang terlindung oleh sinar matahari langsung hingga kadar air yang terkandung dalam sampel berkurang dan dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Daun yang telah kering, kemudian dibuat serbuk, sehingga pada proses ekstraksi, kontak antara pelarut dan sampel lebih efektif dan senyawa dapat terekstraksi dengan optimal.

Pada tahap penelitian, selanjutnya dilakukan proses ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan metode ekstraksi dingin yang banyak digunakan dan paling sederhana, cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan di antara metode lain, yaitu hanya dengan merendam sampel dalam cairan penyari yang sesuai.

Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode maserasi, yaitu merendam serbuk simplisia menggunakan pelarut etanol 96% selama 3×24 jam, proses ekstraksi

dilakukan sampai bening agar komponen kimia dalam daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dapat tertarik semua. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol karena pelarut etanol merupakan pelarut yang paling baik digunakan untuk menarik senyawa flavonoid, alkaloid dan tannin. Proses ekstraksi yang terjadi yaitu cairan penyari akan masuk ke dalam sel melewati dinding sel dan masuk kedalam rongga yang mengandung zat aktif, kemudian zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan yang konsentrasinya tinggi akan terdesak keluar dan diganti oleh cairan penyari dengan konsentrasi rendah (proses difusi). Peristiwa tersebut berulang sampai terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel.

Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan *rotary* evaporator dan diuapkan hingga membentuk ekstrak kental. *Rotary evaporator* bekerja dengan cara menguapkan cairan penyari karena adanya pemanasan yang dipercepat dengan putaran labu alas bulat. Ekstrak yang diperoleh kemudian disimpan dalam eksikator yang berisi silika gel aktif yang dapat menyerap uap air dan mencegah rusaknya ekstrak. Dari hasil maserasi yang dilakukan diperoleh ekstrak etanol sebanyak 34 gram. Hal ini menunjukkan bahwa daun mengkudu mengandung senyawa yang bersifat polar.

Pemisahan komponen senyawa ekstrak etanol 96% daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.), secara kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan fase diam silika gel dan campuran fase gerak, dilakukan pencarian dan penentuan eluen fraksinasi. Eluen ditentukan berdasarkan profil KLT dari ekstrak etanol daun mengkudu menggunakan perbandingan eluen tertentu. Prinsip dari KLT yaitu pemisahan komponen kimia berdasarkan prinsip adsorpsi dan partisi, yang ditentukan oleh fase diam (adsorben) dan

fase gerak (eluen), komponen kimia bergerak naik mengikuti fase gerak karna daya serap adsorben terhadap komponen-komponen kimia tidak sama sehingga komponen kimia dapat bergerak dengan kecepatan yang berbeda berdasarkan tingkat kepolarannya, hal inilah yang menyebabkan pemisahan. Jika pada penampakan noda belum didapat atau jika posisi noda yang terlalu ke atas maka kepolaran eluen diturunkan atau jika posisi noda terlalu dibawah maka kepolaran eluen perlu ditingkatkan. yang sesuai lebih dahulu dilakukan untuk menentukan perbandingan eluen yang digunakan pada saat itu dilakukan uji fraksinasi. Ekstrak yang ditotolkan pada lempeng dibuat dalam konsentrasi yang rendah, karena jika konsentrasinya terlalu pekat, maka akan diperoleh noda yang berekor atau yang bertumpuk. Selanjutnya lempeng dielusi dalam chamber yang telah jenuh. Penjenuhan chamber ini dimaksudkan agar proses elusi dari eluen hanya berasal dari eluen dari dasar chamber dan bukan dari eluen yang menguap jika chamber tidak jenuh. Setelah itu lempeng dimasukkan dalam chamber yang telah dijenuhkan.

Setelah lempeng dielusi, lempeng dikeluarkan dari chamber kemudian dibiarkan hingga mengering. Selanjutnya noda-noda pada lempeng diamati dibawah lampu UV 254 nm, 366 nm. Pada UV 254 nm, lempeng akan berflouresensi sedangkan sampel akan tampak berwarna gelap. Penampakan noda pada lampu UV 254 nm adalah karena adanya daya interaksi antara sinar UV dengan indikator fluoresensi yang terdapat pada lempeng. Fluoresensi cahaya yang tampak merupakan emisi cahaya yang dipancarkan oleh komponen tersebut ketika elektron yang tereksitasi dari tingkat energi dasar ke tingkat energi yang lebih tinggi kemudian kembali ke keadaan semula sambil melepaskan energi. Pada UV 366 nm noda akan berflouresensi dan lempeng akan berwarna gelap. Penampakan noda pada lampu UV 366 nm adalah karena adanya daya

interaksi antara sinar UV dengan gugus kromofor yang terikat oleh aksamokrom yang ada pada noda tersebut. Fluoresensi cahaya yang tampak merupakan emisi cahaya yang dipancarkan oleh komponen tersebut ketika elektron yang tereksitasi dari tingkat energi dasar ke tingkat energi yang lebih tinggi kemudian kembali ke keadaan semula sambil melepaskan energi. Sehingga noda yang tampak pada lampu UV 366 terlihat terang karena silika gel yang digunakan tidak berfluoresensi pada sinar UV 366 nm.

Setelah dilakukan beberapa uji KLT dengan menggunakan beberapa eluen dan perbandingan, akhirnya didapatkan lempeng kromatogram yang telah dielus dengan perbandingan eluen etil asetat : metanol (15:1), yang menunjukkan adanya pemisahan setelah dideteksi bercak pada lampu UV 254 nm dan 366 nm.

Ekstrak etanol 96% kemudian difraksinasi menggunakan metode kromatografi cair vakum (KCV). Tahap ini dilakukan untuk menghasilkan pemisahan senyawa yang lebih sederhana dengan menggunakan bantuan alat vakum. Pemilihan metode ini karena prosesnya yang cepat dan mudah. Eluen pelarut yang digunakan berbeda-beda, dimulai dari yang memiliki kepolarannya rendah hingga pelarut yang lebih polar. Kemudian ke-13 fraksi diuapkan dengan cara diangin-anginkan. Hasil fraksinasi tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT). Hal ini dilakukan dengan tujuan pengelompokan lebih lanjut terhadap fraksi-fraksi yang diperoleh berdasarkan kesamaan profil kandungan kimia dari bercak KLT yang terbentuk. Dari hasil fraksinasi yang diperoleh 13 fraksi, kemudian dilakukan KLT dengan fase gerak etil asetat : metanol 15:1. Kromatogram fraksi yang memiliki warna bercak dan nilai RF yang sama digabungkan sehingga diperoleh 3 gabungan fraksi (Lihat tabel.2)

Adapun hasil KLT dari hasil fraksi, yaitu kromatogram fraksi yang memiliki warna bercak dan nilai RF yang sama digabungkan sehingga diperoleh 3 gabungan fraksi. Adapun rincian penggabungannya, yaitu fraksi 1 terdiri dari fraksi 1-4, fraksi 2 terdiri dari fraksi 5-9, dan fraksi 3 terdiri dari fraksi 10-13.

Hasil fraksi kemudian diuji antituberkulosis menggunakan metode MODS. Dalam hal ini metode yang digunakan dalam uji antituberkulosis adalah metode *Microscopically Observed Drug Susceptibility*, disingkat MODS, karena pada metode ini memiliki beberapa kelebihan yaitu karena metode ini mudah, cepat, mempunyai sensitivitas yang lebih tinggi, serta biaya yang relatif lebih murah, dan penggunaan media cair (*middlebrook 7H9*) sehingga bakteri lebih cepat tumbuh. Terdapat kandungan nutrisi pada media cair yaitu OADC (*oxalid acid, albumin, destrosa, dan katalase*) sebagai nutrisi pertumbuhan bakteri dan PANTA (*polymyxin, amphotericin B, nalidixic acid, trimethoprim and azlocillin*) sebagai antibiotik agar tidak terjadi pertumbuhan bakteri lain, waktu pengerjaan berlangsung cepat, sekitar 7-14 hari. Dan dilakukan pengamatan langsung di bawah mikroskop. Metode ini merupakan metode biakan untuk kuman *Mycobacterium tuberculosis* dengan media *Middlebrook 7H9* yang sekaligus dapat mendeteksi kepekaan obat tuberkulosis secara mikroskopik. Metode MODS mempunyai sensitivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode biakan yang lain.

Metode MODS merupakan metode yang lebih cepat, murah dan memiliki tes sensitif terhadap diagnosis TBC dengan menggunakan kultur cair. MODS telah dilaporkan memiliki kepekaan 97,8%, dan spesifitas 99,6% (Hardy Diagnostics 2012). *Mycobacterium tuberculosis* yang digunakan adalah strain H37RV adalah strain tuberkulosis yang paling banyak digunakan dalam penelitian. Bakteri ini pertama kali

diisolasi oleh Dr. Edward R. Baldwin pada tahun 1905. Strain ini berasal dari seorang pasien berusia 19 tahun dengan penyakit tuberkulosis paru klinis di New-York. Seiring waktu, strain ini memiliki virulensi yang bervariasi. H37R merupakan strain yang kurang ganas, H37S merupakan strain yang ganas, dan H37RV merupakan strain yang lebih ganas.

Setelah pembuatan larutan uji dimana sampel dilarutkan dengan DMSO, larutan uji kemudian ditambahkan kedalam well lalu diinkubasi. Setelah diinkubasi selama 7 hari kemudian diamati dengan mikroskop dan dilihat penghambatan pertumbuhannya.

Uji aktivitas antibakteri fraksi etanol 96 % kemudian diujikan pada mikroba uji bakteri *Mycobacterium tuberculosis* strain H₃₇RV. Pengujian skrining ini dilakukan tujuannya untuk mengetahui fraksi yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba dengan cara mengamati pertumbuhan bakteri pada well dalam plate dengan konsentrasi yang berbeda-beda, yaitu 250, 500, 750, ppm. Perbedaan konsentrasi dibuat untuk mengetahui tingkat efektivitas ekstrak menghambat pertumbuhan bakteri. Dibuat Larutan stok fraksi 1000 ppm, kemudian diencerkan sebanyak 250 ppm, 500 ppm, dan 750 ppm lalu masing-masing dimasukkan ke dalam wadah vial. Fraksi dilarutkan menggunakan dimetil sulfoksida sebanyak 500 µl ke dalam masing-masing vial, kemudian dihomogenkan dengan magnetik stirrer. Sampel disimpan sebagai larutan stok fraksi.

Hasil dari tahap pengujian ini menunjukkan bahwa kontrol negatif (-) dengan perlakuan, 50 µl DMSO + 950 µl media + *Mycobacterium tuberculosis* terdapat pertumbuhan bakteri, untuk kontrol positif (+) dengan perlakuan, 50 µl DMSO + obat isoniazid + 950 µl media + *Mycobacterium tuberculosis* tidak terdapat pertumbuhan

bakteri. Untuk fraksi 1 daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) memberikan aktivitas penghambatan yang kuat pada konsentrasi 750 ppm, sedangkan untuk konsentrasi 500 ppm, merupakan penghambatan yang lemah, dan 250 ppm tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Pada fraksi daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) 2, untuk konsentrasi 250 ppm sudah memberikan penghambatan pada bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, dan untuk konsentrasi selanjutnya, tidak memberikan efek penghambatan. Pada fraksi 3, tidak memberikan penghambatan pada konsentrasi 250 ppm, 500 ppm, dan 750 ppm.

Dari tiga fraksi dan konsentrasi ini, maka dapat diketahui bahwa pada fraksi 1, dengan konsentrasi 750 ppm, memiliki penghambatan yang sangat baik dibandingkan dengan fraksi-fraksi yang lain. Sedangkan, pada fraksi 2, merupakan penghambatan yang lemah, karena pada konsentrasi 250 ppm dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* walaupun dengan penghambatan yang lemah jika dibandingkan dengan kontrol negatif.

Daun mengkudu memiliki kandungan senyawa, seperti flavanoid, alkaloid dan antrakuinon (Kameswari dkk., 2013), minyak atsiri, triterpenoid, fenol, tanin, dan glikosida berfungsi sebagai antibakteri (Aryadi, 2014). Pada tumbuhan, senyawa flavanoid merupakan golongan senyawa fenol terbesar di alam yang terdapat pada tumbuhan yang mempunyai sifat antimikroba. Selain itu flavonoid yang bersifat lipofilik dapat merusak membran mikroba. Kemungkinan aktifitas antibakteri flavanoid yang merupakan salah satu golongan fenol, menyebabkan kerusakan struktur protein yang terkandung di dalam dinding sitoplasma bakteri.

Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut.

Penyebab penghambatan bakteri dari *Mycobacterium tuberculosis* ini adalah karena adanya kandungan senyawa dari daun mengkudu yang memiliki aktivitas antibakteri. Tidak diketahui secara pasti bahan manakah yang memiliki peran paling besar dalam menghambat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*, bahan aktif tersebut dapat bekerja sendiri-sendiri atau bersama-sama dalam menghambat bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Hasil dapat berbeda karena tidak ada standarisasi pembuatan ekstrak bahanalam sehingga apabila dilakukan pembuatan fraksi di laboratorium yang berbeda, terjadi hasil yang berbeda pula.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa

1. Fraksi etanol dari daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Mycobacterium tuberculosis*
2. Fraksi 1 etanol daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) memiliki aktivitas antibakteri yang baik terhadap *Mycobacterium tuberculosis* pada konsentrasi 750 ppm, dan untuk fraksi 2 etanol daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) memiliki aktivitas antibakteri yang lemah terhadap *Mycobacterium tuberculosis* pada konsentrasi 250 ppm

B. Implikasi Penelitian

Perlunya dilakukan data ilmiah dari tanaman daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)
Sebaiknya dilakukan penelitian selanjutnya yaitu untuk mengisolasi senyawa antibakteri
pada sampel daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) sehingga dapat diperoleh senyawa
tunggal yang berefek antibakteri *Mycobacterium tuberculosis*

DAFTAR PUSTAKA

- Andareto, obi. 2015. *Penyakit Menular: Mengetahui Macam-Macam Penyakit yang Dapat Menular*. Jakarta: Pustaka Ilmu Semesta
- Agoes.G.2007. *Teknologi Bahan Alam*, ITB Press Bandung.
- Andareto, obi. *Penyakit Menular: mengetahui macam-macam penyakit yang dapat menular*. Jakarta: Pustaka Ilmu Semesta, 2015.
- Aryadi, I.G.A.I.P. 2014. *Pengaruh ekstrak daun mengkudu (Morinda citrifolia L.) terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus Sebagai penyebab abses periodontal secarain vitro*. Skripsi. Universitas Mahasaraswati Denpasar.Denpasar. 64 hlm
- Azmi, Abdullah Zhidqul. 2013. *Prevalensi Risiko Multi Drug RPesistance (MDR-TB) di Kota Depok Tahun 2010-2012*.Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Jakarta.
- Deinstrop, Elke. 2007. *Applied Thin-Layer Chromatography*. 2nd ed. Weinheim
- Bangun, A.P., Sarwono, B. 2008. *Mengenal Mengkudu*, Agro Media Pustaka, Jakarta. . Hal 2-22
- Deinstrop, Elke.2007. *Applied Thin-Layer Chromatography*. 2nd ed. Weinheim: Wiley-VCA hal. 1-2.
- Departement of Health. 2017. *Tuberkulosis Fact Sheet Indonesian*. Diakses dari https://www.health.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0030/637581/tb-indonesian.pdf
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta : Departemen Kesehatan RI. Hal 5-12.
- Djauhariya, E. 2003. Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) tanaman obat potensial. *Dalam Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat XV*(1).(Hal 28-40).
- Djide, M. Natsir, dkk. 2008. *Analisis Mikrobiologi Farmasi*. Makassar: Lembaga Penerbitan UNHAS. Hal 340-342.
- Dewi, Pira Mitha Sandra2011. *Hubungan Pengetahuan Dan Sikap Penderita Tb Paru Dengan Kepatuhan Minum Obat Anti Tuberkulosis Di Puskesmas Lidah Kulon Surabaya*. Universitas Airlangga: Surabaya.Hal 16-18

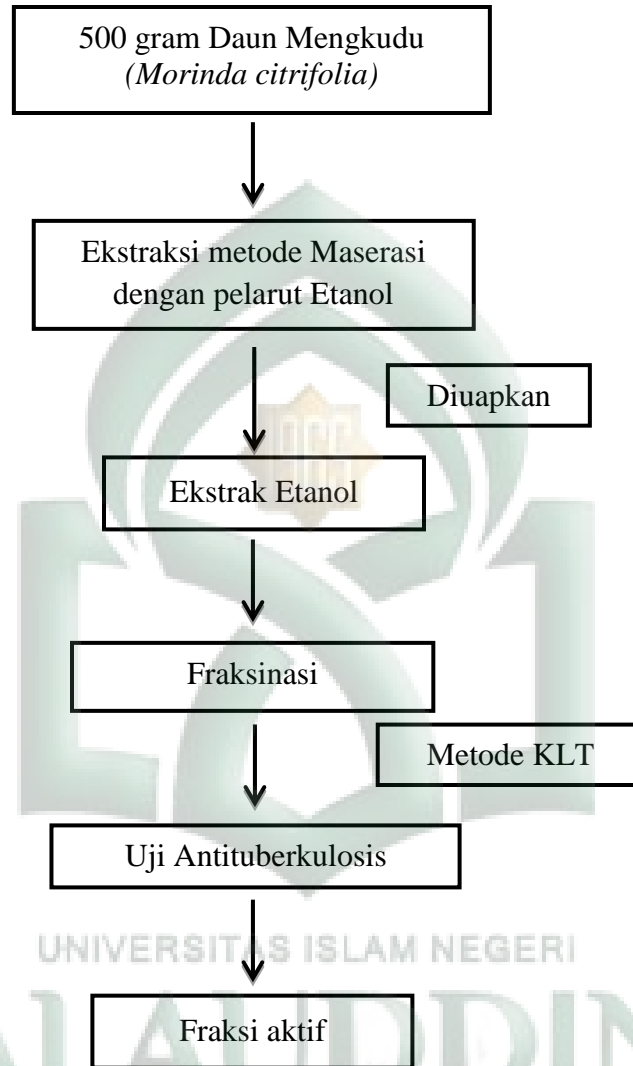
- Fatmarahmi, Dharmastuti Cahya. 2017. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Larut Etil Asetat Daun Sendok (PlantagoMajor L.) Terhadap MycobacteriumTuberculosis*. Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- Fitzwater SP, Caviades L, Gilman RH, Coronel J, LaChira D, Salazar C, Saravia JC, Reddy K, Friedland JS, Moore DA. *Prolonged infectiousness of Tuberculosis patients in a directly observed therapy short-course program with standardized therapy*. *Clin Infect Dis*. 2010, 51:371–378.
- Gandjar IG & Abdul R. 2008. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Gautam A.H et al. 2012. *Review On Herbal Plants Useful In Tuberculosis*. Rayat Institute of Pharmacy : India. Vol. 3(7). ISSN 2230-8407
- Gautum, R. *Et al*. 2007. *Indian Medicinal Plants as a Source of Antymicrobial Agents*. India: Departement of Natural Products, National Instite of Pharmaceutical Education and Research.
- Hostettman, 1995. *Cara Kromatografi Preparatif”Penggunaan pada Isolasi Senyawa Alam”* ITB, Bandung
- Kameswari, M. S., I. N. K. Besung, dan H. Mahatmi.2013. *Perasan daun mengkudu (Mori ndacitrifolia)menghambat pertumbuhan bakteri Escherichia coli secara in vitro* . *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*. 2(3): 322-330
- Kartasasmita, C. B. 2016. Epidemiologi Tuberkulosis. *Sari Pediatri*, 11(2), 124. <https://doi.org/10.14238/sp11.2.2009.124-9>
- Kawiji, dkk. 2015. *Ekstraksi Maserasi Oleoresin Daun Jeruk Purut (CitrusHystrixDc): Optimasi Rendemen Dan Pengujian Karakteristik Mutu*. Universitas Sebelas Maret: Surakarta. Vol 2(35)
- Kemenkes. *Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis*. Bakti Husada:Jakarta. Diakses dari <http://www.dokternida.rekansejawat.com/dokumen/DEPKES-Pedoman-Nasional-Penanggulangan-TBC-2011-Dokternida.com.pdf>
- KEMENKES. 2018. Tuberkulosis (Tb). 2017, 1(april), 2018. Retrieved from www.kemendes.go.id
- Kusuma, dkk . 2014. *Uji Daya Hambat Dari Ekstrak Tanaman Pacar Air (Impatiensbalsamica L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Aeromonashydrophila*. UNSRAT: Manado. Vol 2(1)

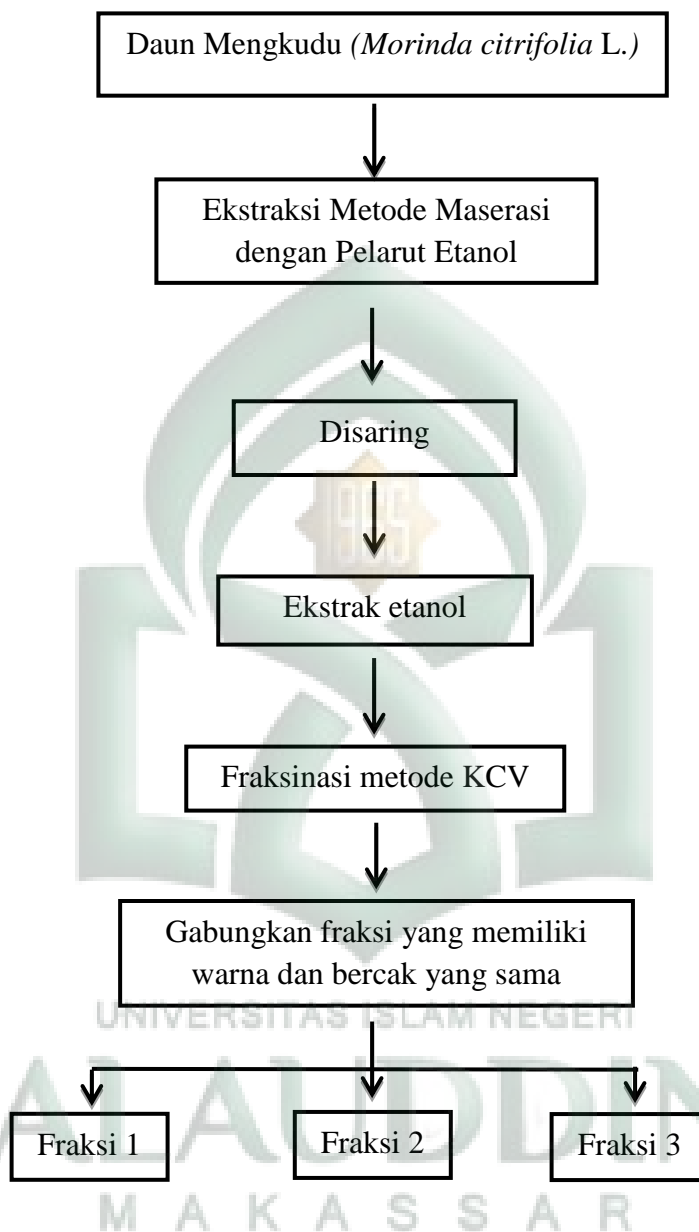
- Mangoting, Irawan dan Abdullah. 2008. *Tanaman Lalap Berkhsiat Obat*. Penebar wadaya : Jakarta.
- Mauliku, Novie. 2017. *Anti-Tubercular Activity of Extract and Compounds Of Noni (Morinda citrifolia)*. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. Vol. 9. ISSN- 0975-1491
- Moore, D. A., C. A. Evans, R. H. Gilman, L. Caviedes, J. Coronel, A. Vivar, E. Sanchez, Y. Pinedo, J. C. Saravia, C. Salazar, R. Oberhelman, M. G. Hollm-Delgado, D. LaChira, A. R. Escombe, and J. S. Friedland. 2006. *Microscopic-observation drug-susceptibility assay for the diagnosis of TB*. N. Engl. J. Med. 355:1539–1550.
- Mukhriani. 2014. *Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif* . Uin Alauddin Makassar: Makassar.. Vol.7(2)
- Mutiasari, IR. 2012. *Identifikasi Golongan Senyawa Kimia Fraksi Aktif*, Journal. Jakarta: FMIPA-UI,
- Nuryanti, Afrilia Garmana, dkk. 2011. *Uji Aktivitas Ekstrak beberapa Tumbuhan terhadap Mycobacterium tuberculosis Galur Sensitif dan Resisten*. Acta Pharmaucetica Indonesia: Bandung. Vol XXXVI, No. 3&4
- Nayak, S. dan Mengi, S., 2010. *Immunostimulant activity of noni (Morinda citrifolia L.) on T and B lymphocytes*. *Pharmaceutical biology*, 48: 724–731.
- PP PPTI. *Jurnal Tuberkulosis Indonesia*. Perkumpulan Pemberantasan Tuberkulosis Indonesia (PPTI) The Indonesian Association Againts Tuberculosis: Jakarta. Vol. 8. ISSN 1829 – 5118
- Sulistyawati, D. dan Mulyati, S. 2009. Uji Aktivitas Antijamur Infusa Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale*, l) Terhadap *Candida albicans*. FakultasBiologi, Universitas setia Budi. Surakarta
- Salmiwanti. 2016. *Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder Fraksi N-Heksana Daun Pegagan (Centella Asiatica L. Urban) Dan Uji Antibakteri Terhadap Mycobacterium tuberculosis*. Universitas Islam Negeri Alauddin: Makassar.
- Sari, Irna Rini Mutia. 2012. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Jamur Pleurotus Ostreatus Dengan Metode Dpph Dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia Dari Fraksi Teraktif*. Universitas Indonesia: Depok.
- Shihab, M. Quraish. 2002. *Tafsir Al-Misbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an Vol. 11*. Jakarta: Lentera Hati.

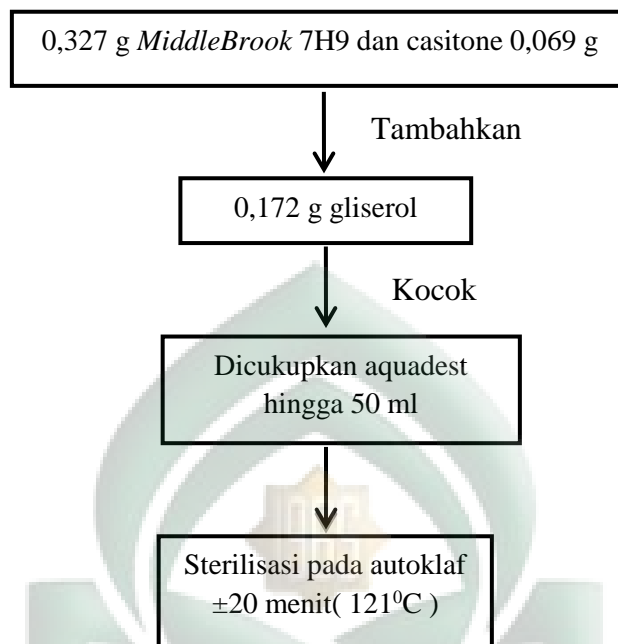
- Subronto, Yanri Wijayanti dan Ning Ristiwanti. *Penggunaan Microscopic Observation Drug susceptibility assay (MODS) untukdiagnosis dan tes sensitivitas TB pada pasien TB dan TB-HIV di Yogyakarta: analisis fisibilitas dan cost-efektivitas* (The use of Microscopic Observation Drug susceptibility assay (MODS) for Diagnosis and susceptibility testing of TB in TB and TB-HIV patients in Yogyakarta: feasibility & cost-effective analysis). Diakses dari <http://www.aidsindonesia.or.id/repo/MODS-UGM.pdf>
- Sunarni, Titik. 2013. *Kombinasi Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (Morinda citrifolia L.) dan Daun Pepaya (Carica papaya) Sebagai Hepatoprotektif Selama Pengobatan Tuberkulosis*. Universitas Setia Budi: Solo
- Tresnaasih, Nanan. 2017. *Aktivitas Anti-Tuberkulosis Ekstrak Larut Etil Asetat Daun Kenikir (CosmosCaudatus H.B.K) Secara In Vitro*. Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- Hardy. 2012. *Tuberculosis Diagnostic Technology Landscape*. UNITAID
- Utamy, Nur. Uji. 2015. *Aktivitas Antibakteri Hasil Fraksinasi Dari Ekstrak Metanol Bawang Putih (AlliumsativumLinn) Terhadap Beberapa Patogen*.
- Varaine et al. *Tuberculosis: Practical Guide For Clinicians, Nurses, Laboratory Technicians And Medical Auxiliaries*. Medecins Sains Frontieres. 2014. Diakses dari http://refbooks.msf.org/msf_docs/en/tuberculosis/tuberculosis_en.pdf
- Wahyuni, dkk. 2014. *Pengaruh Cara Pengeringan Dengan Oven, Kering Angin Dan Cahaya Matahari Langsung Terhadap Mutu Simplisia Herba Sambiloto*. Universitas Andalas: Padang. Vol 6(2)
- WHO. 2017.*Global Tuberculosis Report*. World Health Organization. Diakses dari www.who.int/tb/publications/global_report/gtbr2017_main_text.pdf
- WHO. 2010.*Multidrug and extensively drug-resistant TB (M / XDR – TB): global report on surveillance and response*. Geneva. Diunduh dari http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44286/9789241599191_eng.pdf;
- Yahya, Rithoa. 2012. *Karakteristik Mikrobiologis Dan Aktivitas Antimikroba Susu Kuda Fermentasi Koumiss Terhadap Salmonellatyphimurium Dan Mycobacteriumtuberculosis*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.

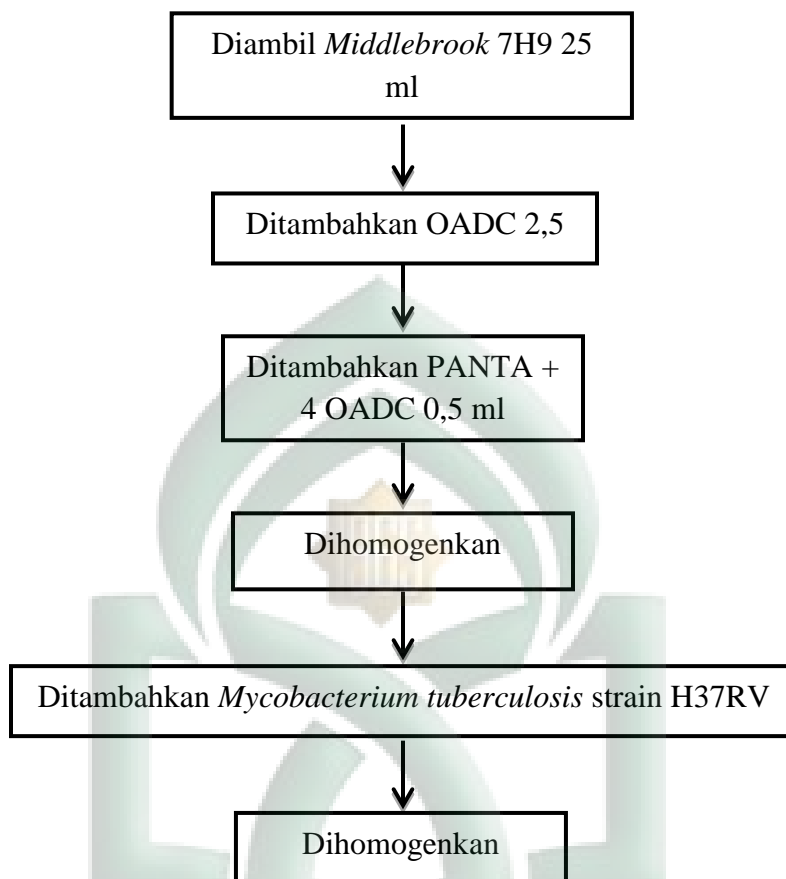
LAMPIRAN

Lampiran 1. Alur Penelitian

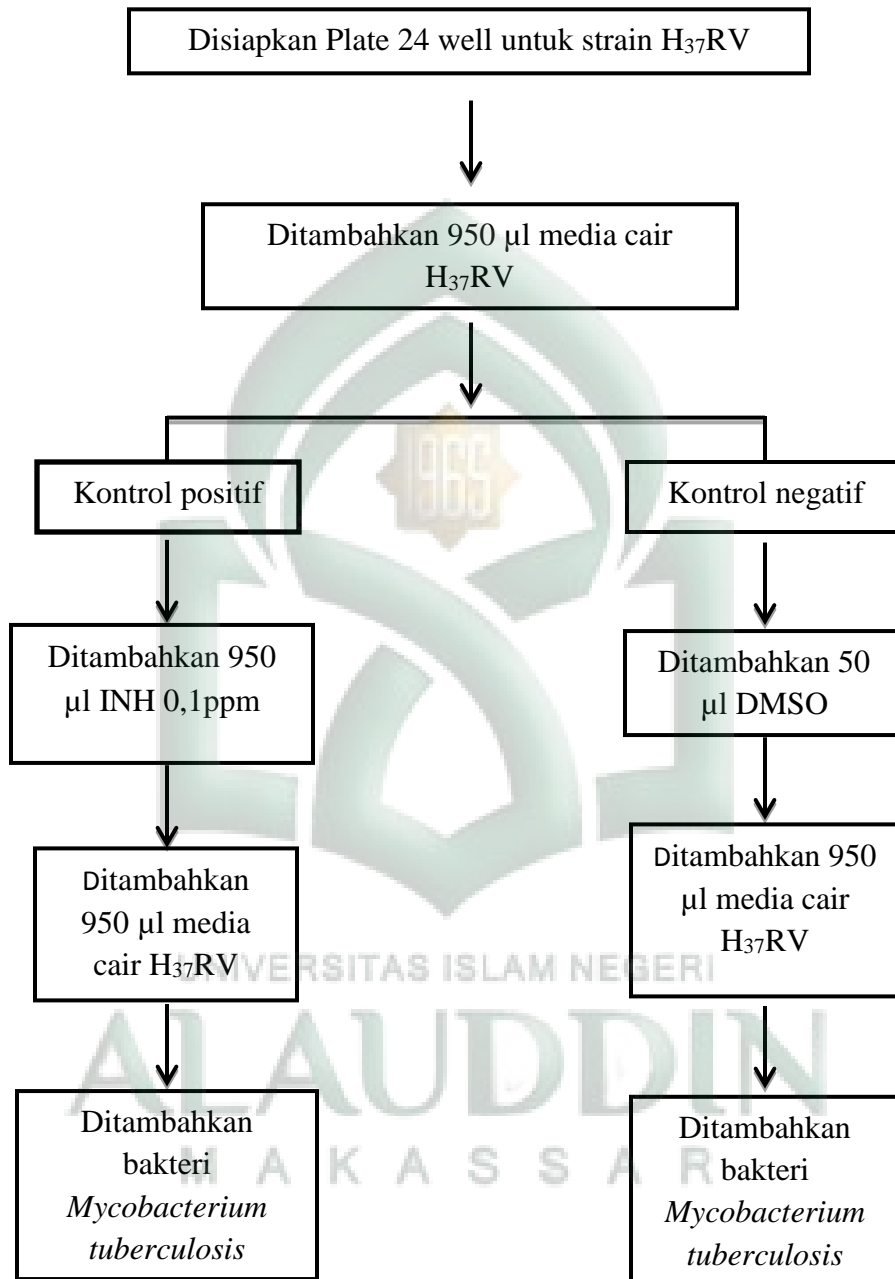


Lampiran 2. Skema Proses Penyiapan Sampel Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)

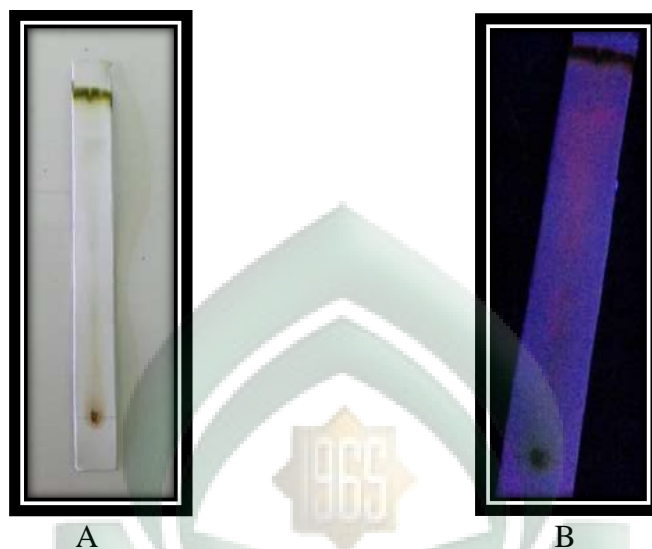
Lampiran 3. Pembuatan Media Cair *MiddleBrook 7H9*

Lampiran 4. Suspensi bakteri *Mycobacterium tuberculosis*

5. Metode MODS (Microscopically Observed Drug Susceptibility)



Lampiran 6. Gambar (1) Hasil Identifikasi Profil Ekstrak Tanaman Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)

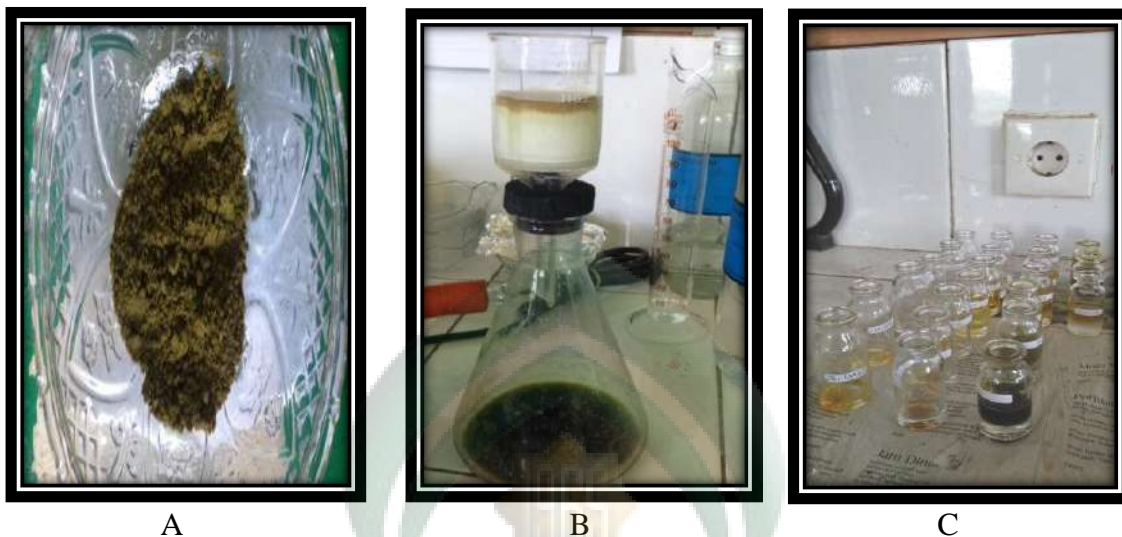


Keterangan :

A : Hasil KLT pada lempeng

B : Penampakan noda pada UV 366 nm

Lampiran 7. Gambar (2) Proses Fraksinasi Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)



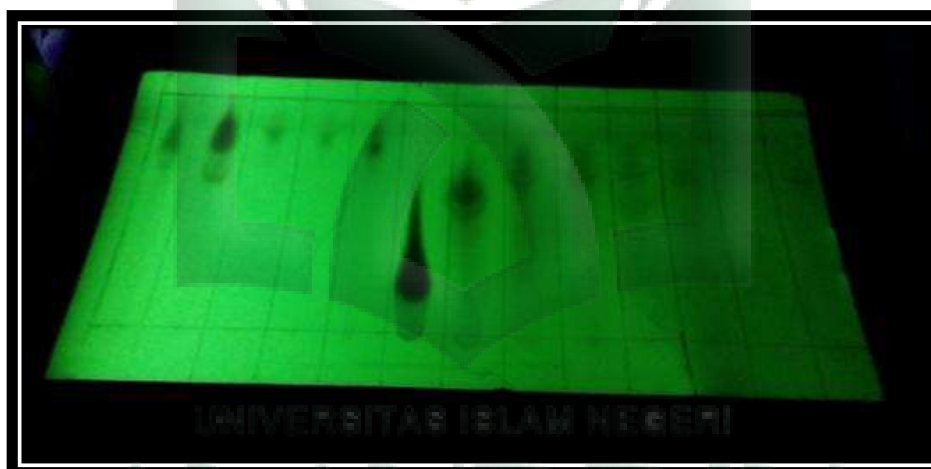
Keterangan :

- A. = Campuran Bubur silika dan Ekstrak
- B. = Proses Fraksinasi
- C. = Hasil Fraksinasi

Lampiran 8. Gambar (3) Hasil Fraksinasi Tanaman Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dengan Eluen Etil Asetat : Metanol (15:1) menggunakan Kromatografi Cair Vakum



A



B

Keterangan :

- A. : Penampakan Noda Pada UV 366 nm Hasil Fraksi Tanaman Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)
- B. : Penampakan Pada Noda UV 254 nm Hasil Fraksi Tanaman Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)

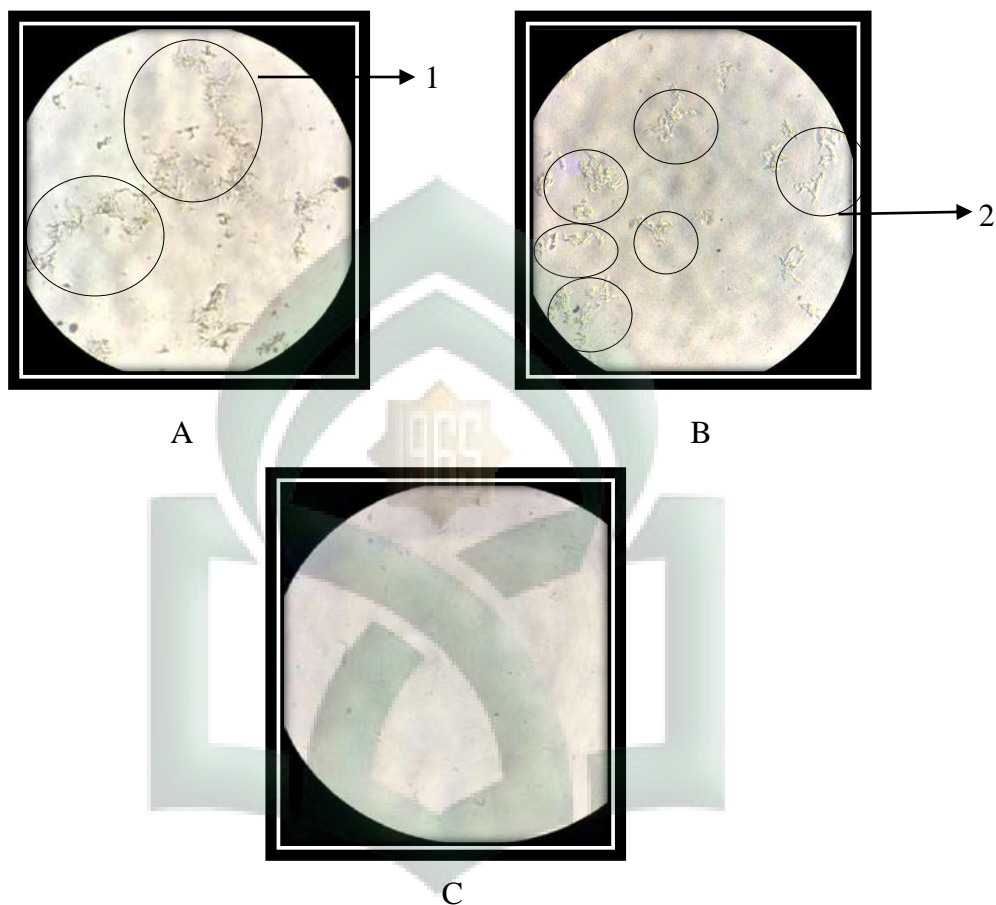
Lampiran 9. Gambar (4) Hasil Uji Antituberkulosis Fraksi Tanaman Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Menggunakan Metode MODS (*Microscopic-observed drug susceptibility assay*)



Keterangan:

- A : Hasil Uji Antituberkulosis Fraksi Tanaman Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Kontrol Positif (Isoniazid 0,4 ppm)
- B : Hasil Uji Antituberkulosis Fraksi Tanaman Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Kontrol Positif (Isoniazid 0,4 ppm) Kontrol Negatif (DMSO)

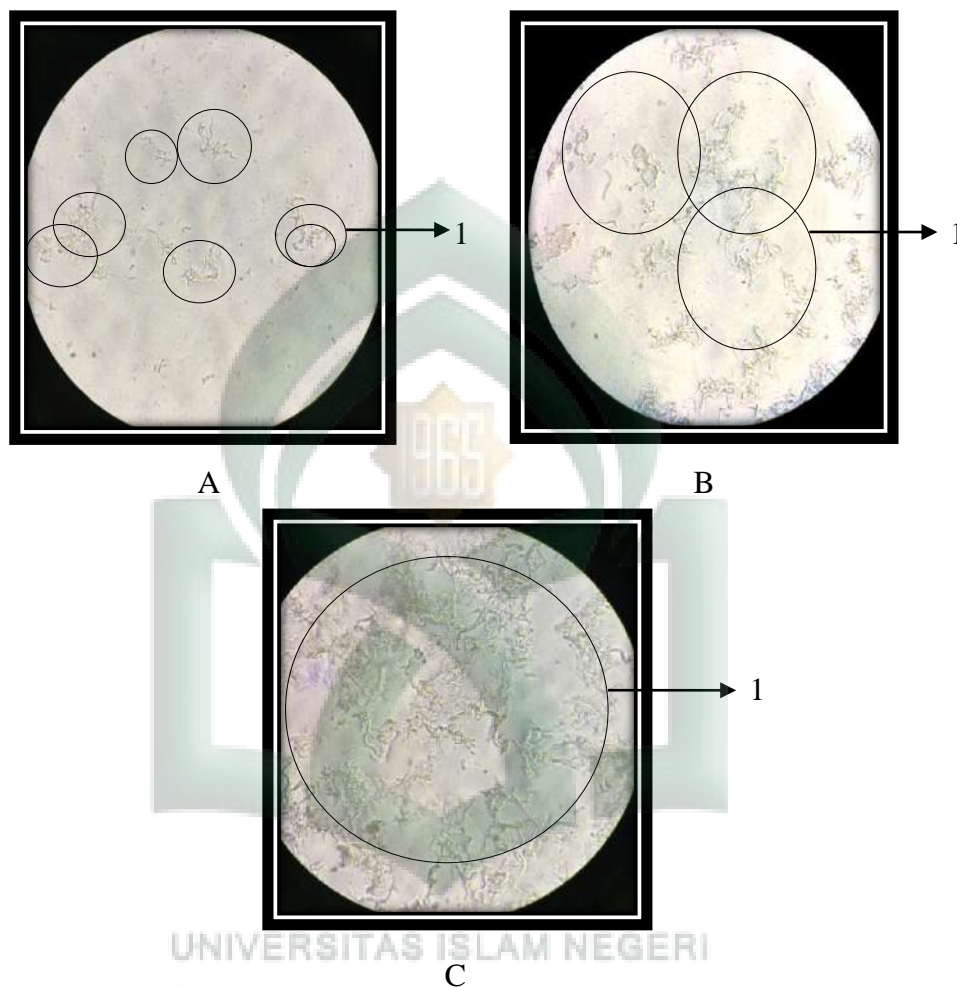
Lampiran 10. Gambar (4) Hasil Uji Antituberkulosis Fraksi Tanaman Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Menggunakan Metode MODS (*Microscopic-observed drug susceptibility assay*)



Keterangan:

- A : Hasil Uji Antituberkulosis Fraksi Tanaman Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Fraksi 1 Konsentrasi 250 ppm
- B : Hasil Uji Antituberkulosis Fraksi Tanaman Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Fraksi 1 Konsentrasi 500 ppm
- C : Hasil Uji Antituberkulosis Fraksi Tanaman Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Fraksi 1 Konsentrasi 750 ppm
- 1 : Kumpulan bakteri *Mycobacterium Tuberculosis*

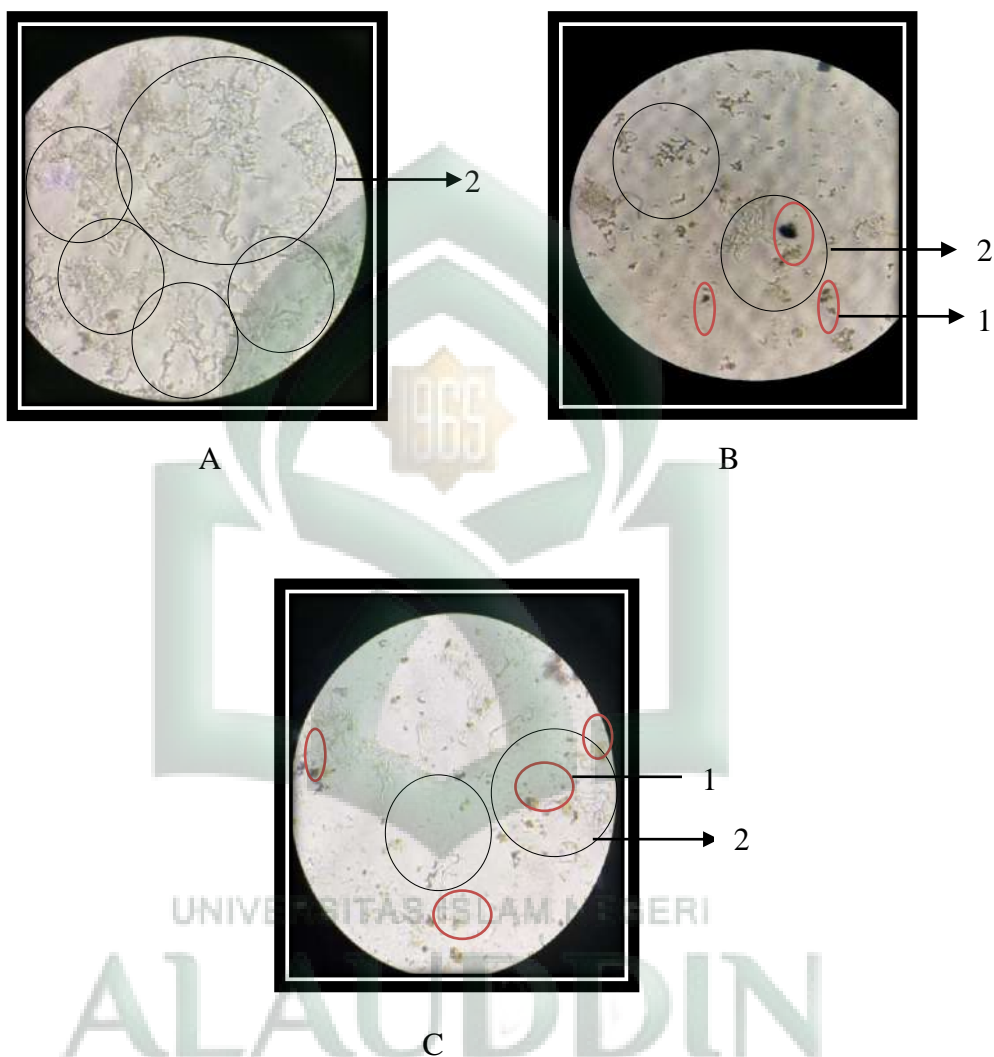
Lampiran 11. Gambar (4) Hasil Uji Antituberkulosis Fraksi Tanaman Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Menggunakan Metode MODS (*Microscopic-observed drug susceptibility assay*)



Keterangan:

- A : Fraksi 2 Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Konsentrasi 250 ppm
- B : Fraksi 2 Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Konsentrasi 500 ppm
- C : Fraksi 2 Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Konsentrasi 750 ppm
- 1 : Kumpulan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*

Lampiran 12. Gambar (4) Hasil Uji Antituberkulosis Fraksi Tanaman Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Menggunakan Metode MODS (*Microscopic-observed drug susceptibility assay*)



Keterangan :

- A : Fraksi 3 Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Konsentrasi 250 ppm
- B : Fraksi 3 Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Konsentrasi 500 ppm
- C : Fraksi 3 Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Konsentrasi 750 ppm
- 1 : Fraksi Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)
- 2 : Kumpulan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*

Lampiran 10. Perhitungan Pembuatan Seri Konsentrasi

1. Pembuatan larutan stok

$$\text{Stok } 1000 \text{ ppm} = \frac{10.000 \mu g}{10 \text{ ml}} = \frac{10 \text{ mg}}{10 \text{ ml}}$$

a. Untuk konsentrasi 250 ppm (dibuat dalam 5 ml)

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 5 \text{ ml} \times 250 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{5 \text{ ml} \times 250 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = \frac{1250 \text{ ml}}{1000}$$

$$V_1 = 1,25 \text{ ml}$$

b. Untuk konsentrasi 500 ppm (dibuat dalam 5 ml)

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 5 \text{ ml} \times 500 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{5 \text{ ml} \times 500 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = \frac{2500 \text{ ml}}{1000}$$

$$V_1 = 2,5 \text{ ml}$$

c. Untuk konsentrasi 750 ppm (dibuat dalam 5 ml)

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 5 \text{ ml} \times 750 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{5 \text{ ml} \times 750 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = \frac{3750 \text{ ml}}{1000}$$

$$V_1 = 3,75 \text{ ml}$$





RIWAYAT HIDUP

Penulis yang bernama lengkap Laela Magfirah, dilahirkan Makassar, 12 Juli 1996, anak ketiga dari empat bersaudara, yang merupakan buah kasih dari pasangan H. Andi. Muh. Faesal. Dan Hj. Erni EL Gani. Pada Tahun 2002 mulai masuk pada pendidikan dasar tepatnya SD INP. Perumnas dan berhasil tamat pada tahun 2008. Pada tahun yang sama (2008) melanjutkan pendidikan di SMP Ummul Mukminin dan berhasil tamat pada tahun 2011. Pada Tahun yang sama (2011) melanjutkan pendidikan di SMA Ummul Mukminin dan berhasil tamat pada tahun 2014. Pada Tahun 2014 mendaftarkan diri di perguruan tinggi negeri tepatnya di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar (UIN) pada Jurusan Farmasi. Adapun motto dari penulis yakni, *Better to feel how hard e ducation is at this time rather than fell the bitterness of stupidity, later. ”.*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
 M A K A S S A R